



Voimalinjan vaikutus haja-asutusalueilla olevien asuin- ja lomatonttien hintoihin

Aalto-yliopiston insinööritieteiden korkeakoulun
maankäyttötieteiden laitoksella tehty diplomityö

Espoo, syyskuu 2014

Tekniikan kandidaatti Heini Papinsaari

Valvoja: Professori Arvo Vitikainen

Ohjaajat: Tekniikan tohtori Juhana Hiironen

Maankäyttöpäällikkö Ilkka Alm, Fingrid Oyj



Aalto-yliopisto

AALTO-YLIOPISTO INSINÖÖRITIEETEN KORKEAKOULU PL 11000, 00076 AALTO http://www.aalto.fi		DIPLOMITYÖN TIIVISTELMÄ	
Tekijä: Heini Papinsaari			
Työn nimi: Voimalinjan vaikutus haja-asutusalueilla olevien asuin- ja lomatonttien hintoihin			
Korkeakoulu: Insinööritieteiden korkeakoulu			
Laitos: Maankäyttötieteiden laitos			
Professori: Kiinteistötekniikka		Koodi: Maa-20	
Työn valvoja: Prof. Arvo Vitikainen			
Työn ohjaajat: TKT Juhana Hiironen ja maankäyttöpäällikkö DI Ilkka Alm, Fingrid Oy			
<p>Sähkönsiirtotarve kasvaa yhteiskunnassamme jatkuvasti, minkä vuoksi sähkönsiirtoverkkoa vahvistetaan uudistamalla vanhoja ja rakentamalla kokonaan uusia voimajohtoja. Voimajohtojen rakentaminen saattaa aiheuttaa taloudellisia menetyksiä niiden läheisyydessä sijaitsevien kiinteistöjen omistajille, jolloin kysymykseen tulee näiden menetysten korvaaminen.</p> <p>Tämän työn tarkoituksena oli selvittää, kuinka paljon suurjännitelinjan johtimien ja/tai pylväiden läheisyys vaikuttaa haja-asutusalueella sijaitsevan rakentamattoman rakennuspaikan markkina-arvoon sekä poikkeako vaikutus loma- ja asuinkäyttöön tarkoitettujen rakennuspaikkojen välillä.</p> <p>Tutkimus suoritettiin kauppahintoihin pohjautuvalla regressioanalyysillä käyttäen aineistona Maanmittauslaitoksen kauppahintarekisterin hintatietoja haja-asutusalueiden rakentamattomien tonttien kaupoista ajanjaksolta 2003–2013. Aineiston kokonaislaajuus ennen karsintaa oli 69 816 kauppaa. Tutkimuksessa muodostettiin yhteensä neljä erilaista hintamallia, joiden pohjalta saatiin selvitettyä vastaukset tutkimuskysymyksiin.</p> <p>Tutkimustulosten mukaan voimajohdolla voidaan nähdä olevan vaikutusta haja-asutusalueilla sekä asuin- että lomatontin hintaan. Vaikutus vaihtelee 2–18 % välillä riippuen muun muassa tontin etäisyydestä voimajohtoon. Voimajohdon vaikutus lomatontin hintaan todettiin tutkimuksessa olevan suurempi verrattuna vaikutukseen asuintontin hintaan. Tutkimuksen perusteella voimajohdon pylväällä ei enää erikseen näyttäisi olevan erityistä arvoa alentavaa vaikutusta tontin hintaan: arvonalennus johtuu pääosin koko suurjännitelinjarakennelman aiheuttamasta ympäristön muuttumisesta.</p> <p>Voimajohto vaikuttaa tontin hintaan alentavasti ja tämä arvon aleneminen tulee korvata kiinteistön omistajalle. Voimajohdon aiheuttamasta immissiohaitasta määrättävät korvaukset tulee kuitenkin aina harkita tapauskohtaisesti kunkin kiinteistön kohdalla erikseen. Tutkimuksessa muodostettuja hintamalleja voidaan käyttää apuvälineinä tämän korvaustason määrittämisessä.</p>			
Päivämäärä: 19.9.2014		Kieli: suomi	Sivumäärä: 82 + 1
Avainsanat: voimajohto, asuintontti, lomatontti, arvonalennus, arvonmäärittäminen, immissio, korvaaminen			

AALTO UNIVERSITY SCHOOL OF ENGINEERING PO Box 11000, FI-00076 AALTO http://www.aalto.fi		ABSTRACT OF THE MASTER'S THESIS	
Author: Heini Papinsaari			
Title: High Voltage Transmission Lines: Effects on Residential and Recreational Properties			
School: School of Engineering			
Department: Department of Real Estate, Planning and Geoinformatics			
Professorship: Land Management		Code: Maa-20	
Supervisor: Prof. Arvo Vitikainen Instructor: D.Sc. (Tech) Juhana Hiironen and M.Sc. (Tech.) Ilkka Alm, Fingrid Oyj			
<p>The demand of electricity transmission continuously increases in our society and that is the reason why electricity transmission lines need to be renewed by rebuilding the old lines and building totally the new ones. The building of high-voltage transmission lines might cause economic losses for the owners of the real property who are living close to the high-voltage transmission lines. The question is how to compensate these losses.</p> <p>The aim of the study was to examine how much the proximity of high-voltage transmission lines and/or pylons influence the market value of unbuilt real property in unurbanized areas and if there is the difference between the effect of high-voltage transmission lines to the values of the residential real estate and recreational real property.</p> <p>This study was executed by using regression analysis based on real estate transactions. The National Land Survey maintains the official purchase price register. The research data consisted of 69 816 selling prices of the unbuilt real estates over the 2003-2013 period in Finland. In this study four price model were formed. Based on these four models, the answers of the research problems were examined.</p> <p>The results show that the high-voltage transmission lines impact to the prices of real estates and this impact vary between 2–18% depending for example on the distance to the high-voltage transmission lines. The impact is stronger to the price of the recreational real property than residential real estate. According to the results the placement of pylons effects marginally to the price of the real estate. The depreciation is caused by the environmental change which is the result of the whole high-voltage transmission lines structure.</p> <p>The high-voltage transmission line reduces the price of the real estate and this depreciation need to compensate for the owner of the real estate. However the compensations of the depreciation should always be defined case by case individually for each real property. The formed price models are good tools to estimate the level of these compensations.</p>			
Date: 19.9.2014		Language: Finnish	
		Number of pages: 82 + 1	
Keywords: high-voltage transmission line, residential real property, recreational real estate, depreciation, valuation, immission, compensation			

Alkusanat

Diplomityö on tehty opinnäytteeksi Aalto-yliopiston insinööritieteiden korkeakoulun maankäyttötieteiden laitokselle. Työn rahoitti Fingrid Oyj ja osaltaan työhön osallistui myös Maanmittauslaitos kokoamalla ja luovuttamalla työssä käytettävän aineiston tutkimuksen käyttöön.

Haluan kiittää työni valvojaa professori Arvo Vitikaista kiinnostavan diplomityön järjestämisestä ja ohjeista koskien työn toteutusta. Suuren suuret kiitokset ansaitsevat työni ohjaajat TkT Juhana Hiironen sekä Fingrid Oyj:n maankäyttöpäällikkö Ilkka Alm, joiden opastus ja kommentit työn eri vaiheissa olivat minulle erittäin tärkeitä. Erityiskiitoksen ansaitsee myös DI Karin Kolis, joka auttoi minua suuresti itse analyysin suorittamisessa.

Haluan kiittää myös rakasta perhettäni, joka on tukenut minua aina kaikessa, liittyi se sitten opiskeluun tai muuhun elämään. Lämpimät kiitokset myös ystävilleni sekä työtovereilleni Fingridissä tuesta ja mielenkiinnosta työtäni kohtaan. Ja Petteri, kiitos aivan kaikesta. Välillä työhön keskittyminen oli vaikeaa, mutta tukesi, apusi ja kannustuksesi auttoivat minua työn suorittamisessa, ja näin ollen valmistuminen diplomi-insinööriksi on totta.

Kun yksi ovi elämässä suljetaan, on aika avata seuraava. Kesän aikana sain tiedon pääsystäni Lapin yliopistoon opiskelemaan oikeustiedettä, jonka ansiosta lukeminen ja opiskelu eivät lähivuosinakaan ihan hetkessä pääse loppumaan.

Espoo, syyskuu 2014

Heini Papinsaari

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
ALKUSANAT
SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimuksen tausta	1
1.2	Tutkimusongelma, tavoitteet ja rajaukset.....	1
1.3	Tutkimusmenetelmä ja -aineisto	2
1.4	Tutkimuksen viitekehys ja rakenne	2
2	Voimajohdot ja voimajohtohankkeen vaiheet	4
2.1	Sähköverkko Suomessa	4
2.1.1	Voimajohdot nyt	5
2.1.2	Kantaverkon uusien voimajohtojen rakentaminen	7
2.1.3	Maankäytön suunnittelu ja kaavoitus	8
2.2	Voimajohtohankkeen vaiheet	9
2.2.1	Esisuunnittelu	10
2.2.2	Ympäristövaikutusten arviointimenettely	11
2.2.3	Yleissuunnittelu	12
2.2.4	Lunastusmenettely	12
2.2.5	Rakentamisvaihe.....	13
3	Voimajohdosta aiheutuvat menetykset ja niiden korvattavuus	15
3.1	Voimajohtojen aiheuttamat rajoitukset kiinteistöjen käytölle	15
3.2	Voimajohdosta aiheutuvat menetykset	20
3.2.1	Kiinteistölle aiheutuvat menetykset.....	20
3.2.2	Erytistarkastelussa kiinteistön arvon alentuminen	21
3.3	Menetysten korvattavuus	23
3.3.1	Omaisuuksien suoja	23
3.3.2	Täyden korvauksen periaate lunastuslaissa	24
3.3.3	Korvattavuuden edellytykset.....	26
3.3.4	Maisemahaittakorvaukseen vaikuttavat tekijät	29
3.3.5	Maisemahaitan korvaaminen toimitus- ja oikeuskäytännössä	31
4	Voimalinjasta aiheutuvien immissiohaittojen vaikutus kiinteistön arvoon	39
4.1	Arvonalennuksen tutkiminen ulkomailta.....	39
4.1.1	Kyselytutkimukset	39

4.1.2	Kauppahintoihin pohjautuvat regressioanalyysit.....	42
4.1.3	Monimenetelmäiset tutkimukset.....	45
4.2	Arvonlennuksen tutkiminen kotimaassa.....	46
4.3	Aiempien tutkimusten tulosten yhteenvetoa.....	47
4.4	Negatiivisten vaikutusten ilmentyminen ja kiinteistön arvoon vaikuttavat tekijät.....	48
5	Aineisto, tutkimusmenetelmä ja hintamallien muodostaminen.....	50
5.1	Aineiston esittely.....	50
5.1.1	Tutkimuskohteen rajaaminen.....	50
5.1.2	Uusien muuttujien lisääminen.....	51
5.1.3	Aineiston laajuus ja muokkaaminen.....	52
5.2	Tutkimusmenetelmä ja hintamallien muodostaminen.....	54
5.2.1	Regressioanalyysi.....	54
5.2.2	Hintamallien tarkoitus ja rakenne.....	54
5.2.3	Muuttujien valinta ja hintamallien rakentaminen.....	55
5.2.4	Mallin hyvyys.....	56
5.2.5	Korrelaatio.....	57
6	Tutkimustulokset.....	58
6.1	Muodostetut hintamallit.....	58
6.1.1	Voimajohtomalli: asuintontit.....	59
6.1.2	Voimajohtomalli: lomatontit.....	61
6.1.3	Pylväsmalli: asuintontit.....	63
6.1.4	Pylväsmalli: lomatontit.....	65
6.2	Yhteenvetoa hintamalleista.....	67
6.2.1	Voimajohtomallin ja pylväsmallin vertailua.....	68
6.2.2	Erot kiinteistötyyppien välillä.....	68
6.2.3	Hinnan kehityksen tarkastelua.....	69
7	Johtopäätökset.....	72
7.1	Yhteenveto tutkimuksen tuloksista.....	72
7.2	Tulosten vertailua aikaisempiin tutkimuksiin.....	73
7.3	Ohjeita arviomiehille.....	73
7.4	Jatkotutkimustarpeet.....	76
	Lähteet.....	77
	Liite 1 VOIMAJOHTOJA VARTEN LUNASTETTU KIINTEISTÖJEN KÄYTTÖOIKEUDEN SUPISTUS.....	83

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta

Sähkönsiirtotarve kasvaa yhteiskunnassamme jatkuvasti. Tämän vuoksi sähkönsiirtoverkkoamme uusitaan sekä rakentamalla kokonaan uusia suurjännitelinjoja että uudistamalla vanhaa sähkönsiirtoverkkoa kapasiteetiltaan aikaisempaa suuremmaksi. Voimajohtojen rakentaminen saattaa aiheuttaa taloudellisia menetyksiä niiden läheisyydessä sijaitsevien kiinteistöjen omistajille.

Metsämaahan kohdistuvia menetyksiä sekä niiden arviointia ja korvaamista on selvitetty Hilma Purasen diplomityössä ”Jälleenhankintatakuun toteutuminen metsämaan lunastuksissa, 2013”. Sitä, miten voimajohtoalueiden lunastuksissa asuin- ja lomarakennuspaikoille aiheutuvat menetykset tulisi nykyisen lain ja oikeuskäytännön mukaan korvata, selvitettiin Juho Nikanderin diplomityössä ”Voimajohtoalueiden lunastuksissa rakennuspaikoille määrättävistä lunastuskorvauksista, 2009”. Ulkomaisissa tutkimuksissa on lisäksi selvitetty laajasti sitä, miten suurjännitelinjat vaikuttavat asuinkiinteistöjen markkina-arvoihin. Lomakiinteistöjä koskevia tutkimuksia on ulkomailla tehty vain vähän. Suomessa voimalinjan vaikutusta haja- ja lomakiinteistöjen kauppaa-arvoihin on selvitetty viimeksi vuosien 1995–2004 kauppahinta-aineistoon perustuen Peltolan ja Väänäsen toimesta Maanmittauslaitoksen selvityksessä ”Haja-asuntotontin kauppaa-arvo, 2005”. Viimeksi mainitussa selvityksessä voimalinjat eivät olleet erityistarkastelussa, vaan voimalinjan etäisyys oli kyseisessä tutkimuksessa ”vain” yksi muuttuja, jonka avulla haja-asuntotontin kauppaa-arvoa selitettiin.

1.2 Tutkimusongelma, tavoitteet ja rajaukset

Tietoa voimalinjan vaikutuksesta kiinteistön arvoon tarvitaan paitsi vapaaehtoisissa arvonmäärittämissä, myös erityisesti lunastustoimitusten yhteydessä. Sähköä siirretään maaseudun läpi voimalaitoksista kaupunkeihin. Maaseudulla voimalinjat ”ohittavat” paitsi vakituisia asuinkiinteistöjä myös lomakiinteistöjä. Kiinteistön lävitse tai ohitse kulkiessaan, voivat voimalinjat vaikuttaa kiinteistön arvoon. Korvausedellytysten täyttyessä voimalinjan rakennuttajan tulee korvata kiinteistön omistajalle aiheutuvat menetykset. Menetysten arviointiin tarvitaan tietoa siitä, kuinka voimalinja ja sen rakenteet vaikuttavat kiinteistön markkina-arvoon.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, alentaako voimajohtojen läheisyys haja-asutusalueilla olevien asuin- ja lomatonttien arvoa, ja jos, niin kuinka paljon? Välittömästi tutkimuksessa analysoidavasta kauppahinta-aineistosta vastaukset pyritään löytämään seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- 1.) Kuinka paljon suurjännitelinjan johtimien ja/tai pylväiden läheisyys vaikuttaa haja-asutusalueella sijaitsevan rakentamattoman rakennuspaikan markkina-arvoon?
- 2.) Poikkeako vaikutus loma- ja asuinkäyttöön tarkoitettujen rakennuspaikkojen välillä?

Pohjautuen paitsi tutkimuksessa analysoitavaan kauppahinta-aineistoon myös aikaisempiin ulkomaisiin ja kotimaisiin tutkimuksiin, tutkimuksessa pyritään vastaamaan kysymykseen, mitkä tekijät vaikuttavat mahdolliseen linjarakenteiden arvoa alentavaan vaikutukseen.

Tarkastelussa ovat kaikki Suomen voimajohdot eli jännitetasoltaan vähintään 110 kilovoltin voimajohdot. Tutkimusta ei siis rajata koskemaan pelkästään Fingridin omistamia voimajohtoja, vaikka tutkimuksen monessa osiossa asiaa tarkastellaankin nimenomaan Fingridin näkökulmasta. Tutkimus rajataan koskemaan asuin- ja lomatonttien tarkastelua haja-asutusalueilla, jolloin asemakaava-alueet eivät sisälly tähän tutkimukseen. Lisäksi tutkimus rajataan koskemaan pelkästään rakentamattomia kiinteistöjä.

1.3 Tutkimusmenetelmä ja -aineisto

Menetelmänä tutkimuksen empiirisessä osiossa käytetään regressioanalyysiä, joka toteutetaan muodostamalla hintamalleja käyttäen SPSS-ohjelmaa. Aineistoksi on valittu rakentamattomien kiinteistöjen kauppahinta-aineisto edellisten yhdentoista vuoden ajalta, vuosilta 2003–2013. Alkuperäinen aineisto ennen havaintojen karsinnan suorittamista sisältää yhteensä 69 816 kauppaa. Maastotietokannasta kauppahinta-aineistoon yhdistetään sijaintimuuttujat, kuten voimajohdot ja voimajohtopylväät sekä kiinteistöjen etäisyys muun muassa rantaan ja erisuuruisiin teihin. Koordinaattien avulla lasketaan aineiston kiinteistöjen etäisyydet Helsinkiin sekä muihin Suomen suurimpiin kaupunkeihin.

Tutkimusmenetelmä ja käytetty aineisto sekä aineiston muokkaaminen tutkimuksen tarpeita varten ovat tarkemmin ja kokonaisuudessaan esitelty tutkimusmenetelmää ja aineistoa koskevassa viidennessä pääluvussa.

1.4 Tutkimuksen viitekehys ja rakenne

Tutkimus sijoittuu kiinteistötekniikan ja -arvioinnin viitekehykseen ja sen rakenne jakautuu seitsemään päälukuun. Ensimmäisessä pääluvussa eli johdannossa selvitetään tutkimuksen taustaa, tavoitteita ja rajoituksia sekä esitellään käytettävää tutkimusmenetelmää ja tutkimusaineistoa. Toinen, kolmas ja neljäs pääluku muodostavat tutkimuksen teoriaosuuden. Toinen pääluku toimii johdatuksena tutkimuksen aihepiiriin ja siinä esitellään yleisesti sähköverkon rakennetta sekä erityisesti voimajohtoja Suomessa nyt ja tulevaisuudessa. Toisessa pääluvussa selvitetään myös sitä prosessia, joka käydään läpi, kun voimajohto rakennetaan kiinteistön naapuriin. Kyseessä on siis voimajohtohankkeen vaiheet, jotka käydään läpi pääpiirteissään. Kolmas pääluku käsittelee voimajohtojen aiheuttamia rajoituksia kiinteistön käytölle, voimajohdosta aiheutuvia menetyksiä sekä menetysten korvattavuutta. Neljännessä pääluvussa tutkitaan puolestaan voimajohdosta aiheutuvien immissiohaittojen vaikutuksia kiinteistöjen arvoihin aiempien tutkimusten mukaan. Tämä neljäs pääluku pohjautuu pitkälti ulkomaisiin artikkeleihin, joissa asiaa on tutkittu. Lisäksi luvussa tarkastellaan muutamien Suomessa aiheutta koskevien tutkimuksien tuloksia. Luvun lopussa on yhteen vedetty tarkasteltujen tutkimuksien tuloksia sekä esitelty, kuinka tutkimuksien mukaan voimajohdon negatiiviset vaikutukset ilmenevät ja mitkä ovat kiinteistön arvoa alentavia tekijöitä.

Viides ja kuudes pääluku muodostavat tutkimuksen empiirisen osuuden sisältäen aineiston ja tutkimusmenetelmän yksityiskohtaisen esittelyn sekä tutkimustulokset ja vastaukset johdannossa esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Seitsemännen pääluvun johtopäätökset on luotu peilaten tuloksia kirjallisuuskatsauksen antamaan taustatietoon. Tutkimuksen etenemistä ja rakennetta voidaan tarkastella kuvan 1 mukaisella kaaviolla.



Kuva 1 Tutkimuksen viitekehys ja rakenne

Kuvassa 1 esitetty diplomityön viitekehys ja rakenne havainnollistavat tutkimuksen eri osa-alueita sekä tutkimuksen vaiheittaista etenemistä. Tavoitteena on, että tutkimus on kokonaisuudessaan johdonmukaisesti etenevä, ja että jokainen tutkimuksen osa-alue muodostaa oman selkeän kokonaisuutensa.

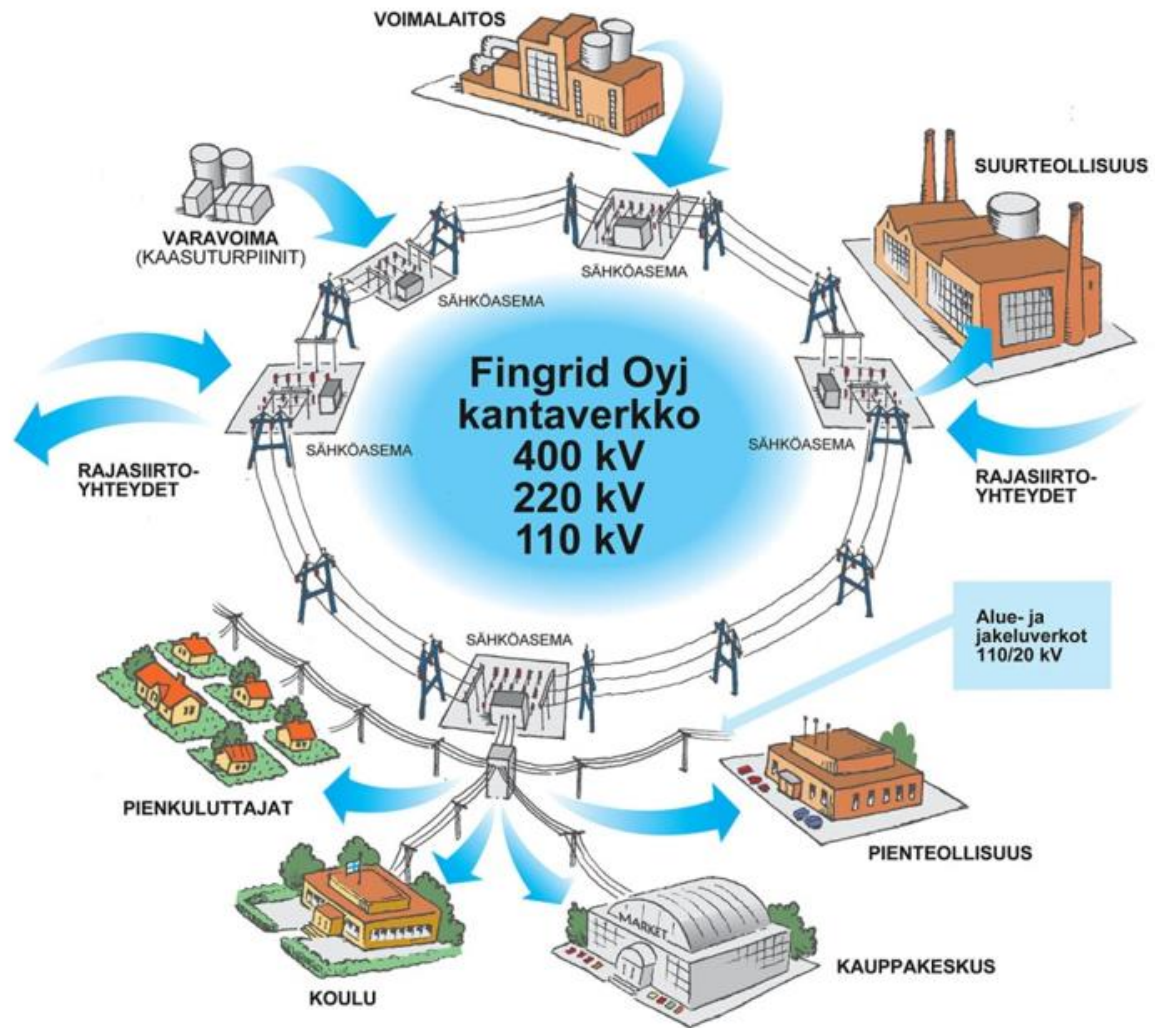
2 Voimajohdot ja voimajohtohankkeen vaiheet

Tässä luvussa käydään läpi voimajohtoihin liittyviä asiakokonaisuuksia. Aluksi esitellään yleisesti nykyistä Suomen voimajohtoverkosta sekä sen kehitysnäkymiä eli miltä voimajohtoverkko tulee näyttämään tulevaisuudessa. Myös voimajohtoja koskevaan maankäytön suunnitteluun ja kaavoitukseen perehdytään omassa alaluvussaan. Pääluvun toisessa osiossa puolestaan käydään läpi niitä vaiheita, joita voimajohtohankkeeseen sisältyy lähtien esisuunnittelusta ja päätyen rakentamisvaiheen kautta lopulta loppukatselmukseen ja korvausten maksamiseen.

2.1 Sähköverkko Suomessa

Sähköverkolla tarkoitetaan kokonaisuutta, joka muodostuu sähkömarkkinalain (588/2013, SähkömarkkinaL) 3.1 §:n mukaan toisiinsa liitetystä sähköjohdoista, sähköasemista sekä sähköverkon käyttämiseen ja sähköverkkopalveluiden tuottamiseen liittyvistä muista sähkölaitteista ja sähkölaitteistoista, järjestelmistä ja ohjelmistoista. Tämä kokonaisuus on tarkoitettu sähkön siirtoon tai jakeluun. Sähköverkon muodostavat yhdessä kantaverkko, alueverkko sekä jakeluverkko. Kantaverkko ja alueverkko muodostuvat voimajohdoista, kun taas jakeluverkolla tarkoitetaan sähkömarkkinalain 3 §:ssä sähköverkkoa, jonka nimellisjännite on pienempi kuin 110 kilovoltia (kV), jolloin se siis muodostuu keski- ja pienjännitteisistä johdoista jännitteen ollessa 20, 10, 1 tai 0,4 kilovoltia (Energiateollisuus: Verkon rakenne). Tässä tutkimuksessa ei tarkastella sähköverkkoa kokonaisuudessaan, vaan keskitytään suurjänniteverkon voimajohtoihin jättäen nämä jakeluverkon alle 110 kilovoltin sähköjohdot tarkastelun ulkopuolelle.

Suomen sähköverkon rungon muodostaa kantaverkko, johon kuuluu 110 kV:n, 220 kV:n ja 400 kV:n voimajohtoja. Kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj ylläpitää sähkönsiirtoon käytettävää kantaverkkoa Suomessa omistaen kaikki 400 ja 220 kilovoltin voimajohdot sekä voimansiirron kanalta keskeisimmät 110 kV:n johdot. Kantaverkoista jatkuvat alueverkot (jännite 110 kV), jotka siirtävät sähköä alueellisesti esimerkiksi tietyssä läänissä. Esimerkkeinä alueverkkojen ylläpitäjistä ovat pääkaupunkiseudulla toimivat Helen Sähköverkko Oy ja Vantaan Energia Sähköverkot Oy. Jakeluverkot voivat käyttää kantaverkkoa alueverkon kautta tai liittyä kantaverkoon suoraan. Pienkuluttajat saavat sähkönsä jakeluverkoista, kun taas teollisuus, kauppa, palvelut ja maatalous voivat saada sähkönsä tapauksesta riippuen joko jakelu-, alue- tai kantaverkosta. Myös sähköä tuottavien voimalaitosten on mahdollista liittyä kuhunkin kolmesta verkosta. (Energiateollisuus: Verkon rakenne.) Kuvasta 2 käy ilmi Suomen sähköverkon perusrakenne pääpiirteissään.



Kuva 2 Sähköverkon rakenne (Fingridin Intra -sivustot: Perustarina, s. 1)

2.1.1 Voimajohdot nyt

Fingrid Oyj:n omistama kantaverkko on sähkönsiirron runkoverkko, johon ovat liittyneet suuret voimalaitokset, tehtaot sekä alueelliset jakeluverkot. Kuvassa 3 on esitelty Fingridin voimansiirtoverkko 1.1.2014 tilanteessa. Voimajohtoja Fingridin kantaverkkoon kuuluu yhteensä noin 14 300 kilometriä. 1.1.2014 tilanteessa 400 kV:n voimajohtojen pituus maassamme on noin 4 500 kilometriä, 220 kV:n voimajohtojen pituus noin 2 300 kilometriä sekä 110 kV:n voimajohtoja löytyy puolestaan noin 7 500 kilometrin verran. Fingridin sähköasemia maassamme on yli 100 kappaletta. Koko maan kattavan kantaverkon kautta kulkee noin 75 prosenttia kaikesta Suomessa käytetystä sähköstä. (Fingrid: Verkkohankkeet; Sierla 2014.)

Harmaalla värillä kuvan 3 kartassa näkyvät myös alueyhtiöiden omistamat 110 kV:n voimajohdot eli alueverkko (kartassa nimellä muiden verkko). Alueyhtiöt, kuten pääkaupunkiseudulla toimivat Helen Sähköverkko Oy sekä Vantaan Energia Sähköverkot Oy siirtävät sähköä toimi-alueellaan sekä vastaavat asiakkaidensa sähköverkkopalveluista. Alueyhtiöt eivät omista 220 kV:n ja 400 kV:n voimajohtoja, vaan kaikki nämä kuuluvat kantaverkkoyhtiö Fingridille.

Fingrid Oyj:n voimansiirtoverkko

1.1.2014

- 400 kV kantaverkko
- 220 kV kantaverkko
- 110 kV kantaverkko
- tasavirtayhteys
- muiden verkko

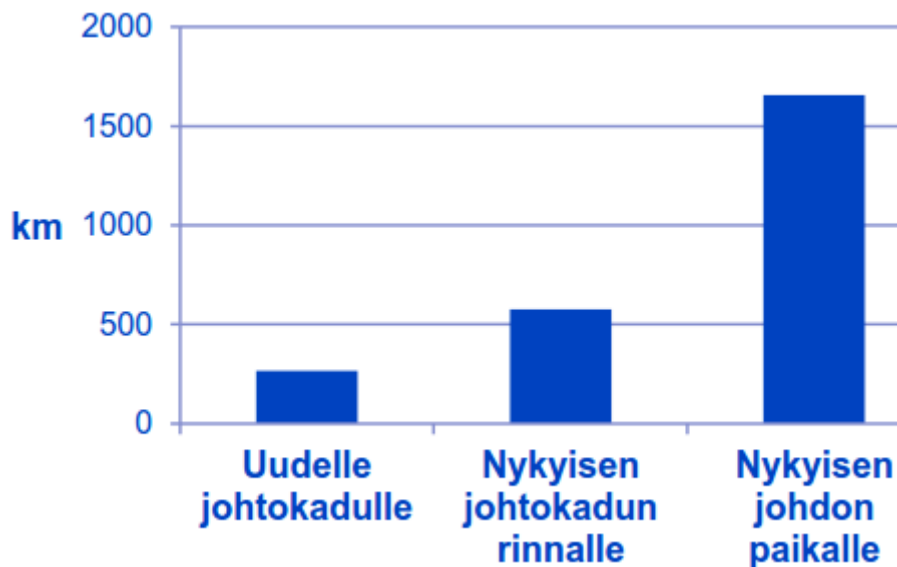


Kuva 3 Fingridin voimansiirtoverkko 1.1.2014 (Fingrid: Voimansiirtoverkko)

2.1.2 Kantaverkon uusien voimajohtojen rakentaminen

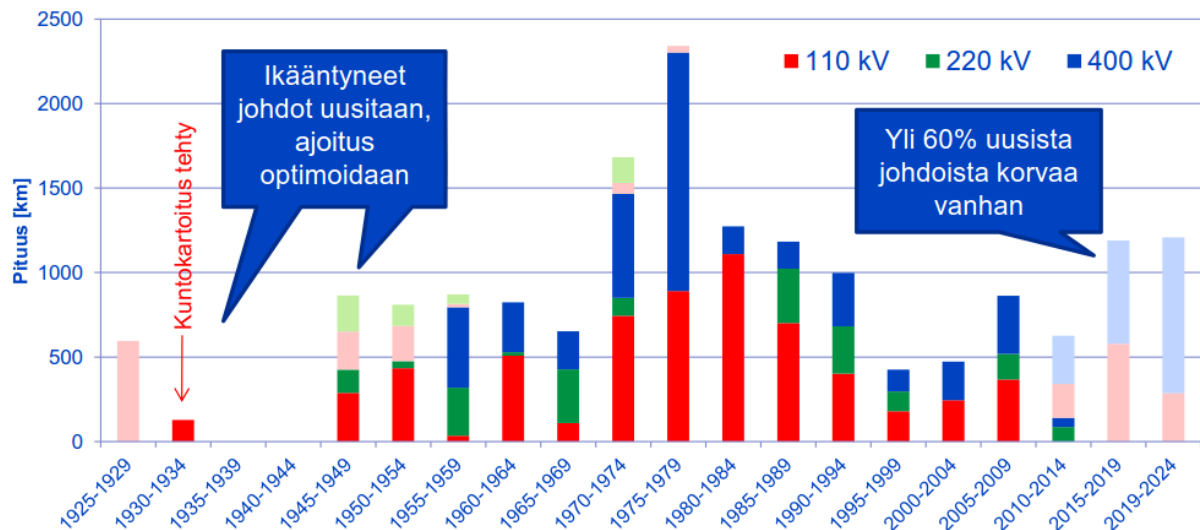
Fingridin tehtäviin kuuluu kantaverkon ylläpitämisen lisäksi myös sähköverkon jatkuva kehittäminen. Vuosien 2010–2020 aikana Fingrid investoi kantaverkkoon 1,7 miljardia euroa. Tänä aikana Suomeen rakennetaan yhtiön toimesta noin 3 000 kilometriä voimajohtoa ja kolmisenkymmentä uutta sähköasemaa. (Fingrid: Verkkohankkeet; Fingrid: Naapurina voimajohto, s. 3.) Tämä ”rakennusbuumi” tuo mukanaan lukuisia lunastustoimituksia, joissa perustetaan paitsi käyttöoikeudet linjoille, myös määrätään korvaukset hankkeesta häittää kärsiville tahoille. Tällöin tarvitaan tutkimustietoa erityisesti sen osalta, kuinka ja mihin perustuen korvauksia rakennushankkeista kärsiville tahoille, esimerkiksi linjojen viereen jääville asuinkiinteistöille, määrätään.

Fingrid on julkaissut vuoden 2012 lopulla kantaverkon kehittämisen 10-vuotissuunnitelman, joka pitää sisällään yhteenvedon siitä, kuinka Fingrid kehittää kantaverkkoa siten, että se täyttää asetetut vaatimukset käyttövarmuudelle ja sähkömarkkinoiden kehittymiselle ottaen huomioon verkon ikääntymisen. Merkittävä osa ikääntyneistä voimajohdoista korvataan 400+110 kV:n yhteisjohdoilla, jolloin saavutetaan tarvittava suurempi siirtokyky sekä toisaalta uusien johtokatuja tarve pystytään minimoimaan, kun uusi johto rakennetaan vanhan johdon paikalle. Kuvasta 4 voimmekin huomata, kuinka lähitulevaisuudessa rakennettavien uusien johtojen rakentaminen jakaantuu. Valtaosa uusista johdoista rakennetaan nykyisen johdon paikalle tai nykyisen johtokadun rinnalle, minkä vuoksi neitseelliseen maastoon uudelle johtokadulle voimajohtoja rakennetaan enää melko vähän. (Fingrid: Kantaverkon kansallinen 10-vuotissuunnitelma, s. 34.)



Kuva 4 Uusien johtojen rakentamisen jakautuminen (Fingrid: Kantaverkon kansallinen 10-vuotissuunnitelma, s. 34)

Kuvassa 5 on puolestaan esitetty kaikkien Fingridin voimajohtojen ikärakenne sekä haaleammalla värillä vuoteen 2020 mennessä rakennettavat ja uusittavat voimajohdot. Uusista rakennettavista voimajohdoista yli 60 % korvaa vanhan voimajohdon. Kuvasta voimme lisäksi huomata, että ikääntyneitä, 1920–1950-luvuilla rakennettuja voimajohtoja uusitaan lähivuosina suuria määriä. Johtojen uusiminen toteutetaan edellä todetun tavoin suurelta osin korvaamalla vanha, usein 110 kV:n tai 220 kV:n voimajohto rakentamalla tilalle massiivisempi johto, useassa tapauksessa juurikin edellä mainittu 400+110 kV:n voimajohto. Tulevaisuudessa rakennettavat voimajohdot ovat joko 400 kV:n tai 110 kV:n voimajohtoja; 220 kV:n voimajohtoja ei enää vuoden 2014 jälkeen rakenneta.



Kuva 5 Fingridin voimajohtojen ikärakenne jännitetyypeittäin esitettynä sekä vuoteen 2020 mennessä rakennettavat ja uusittavat voimajohdot haaleammalla värillä (Fingrid: Kantaverkon kansallinen 10-vuotissuunnitelma, s. 34)

Uusiutuvan tuotannon verkkoon liittäminen on yksi syy, miksi uusia voimajohtoja joudutaan rakentamaan uusillekin johtokaduille. Tuulivoimalla tulee olemaan merkittävä rooli Suomen sähköntuotannossa vuoteen 2020 mennessä. Fingrid on varautunut liittämään 2 500 megawattia (MW) tuulivoimaa kantaverkkoon. Määrää voidaan pitää merkittävänä, kun otetaan huomioon, että joulukuussa 2012 Suomessa oli toiminnassa 163 tuulivoimalaa, joiden kokonaiskapasiteetti oli vain 228 MW. Fingrid tekee tiivistä yhteistyötä tuulivoimatoimijoiden kanssa ja tukee osaltaan kuntia ja maakuntia tuulivoiman edellyttämässä kaavoitustyössä. (Fingrid: Kantaverkon kansallinen 10-vuotissuunnitelma, s. 26.)

2.1.3 Maankäytön suunnittelu ja kaavoitus

Fingridin omistaman kantaverkon voimajohdot ovat maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) 22 §:n tarkoittamia voimajohtoja, jotka ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan merkittäviä valtakunnallisen energiahuollon kannalta. Tästä johtuen viranomaisten on varmistettava, että voimajohtojen toteuttamismahdollisuudet säilyvät. (Fingrid: Ohje voimajohtojen huomioon ottamiseen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa, s. 3.) Maankäyttö- ja rakennuslain valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti voimajohtolinjausten suunnittelussa hyödynnetään ensisijaisesti olemassaolevia johtokäytäviä. Uusien voimajohtoreittien suunnittelussa pyritään löytämään ratkaisuja asutuksen välittömän läheisyyden välttämiseksi. (Fingrid: Maankäyttö- ja ympäristöpolitiikka.)

Sähkömarkkinalaissa asetetun kehittämisvelvoitteen mukaisesti Fingrid tekee jatkuvasti kanta-verkon suunnittelua, missä arvioidaan verkon siirtokapasiteetin riittävyyttä sekä lyhyellä että pitkällä, 20–30 vuoden päähän ulottuvalla tähtäimellä. Fingrid on myös aktiivisesti mukana Suomessa ja kansainvälisesti eurooppalaisen ja erityisesti Itämeren ympäristön sähkönsiirto-verkon kehittämisessä muiden alueen kantaverkko-organisaatioiden kanssa. Erityisesti 110 kV jännitteisen kantaverkon suunnittelua varten Suomen sähköverkko on jaettu verkkoteknisistä ja maantieteellisistä lähtökohdista 13 alueeseen. Näitä ns. alueellisia verkon kehittämissuunnitelmia päivitetään noin viiden vuoden välein. (Fingrid: Ohje voimajohtojen huomioon ottamiseen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa, s. 6.)

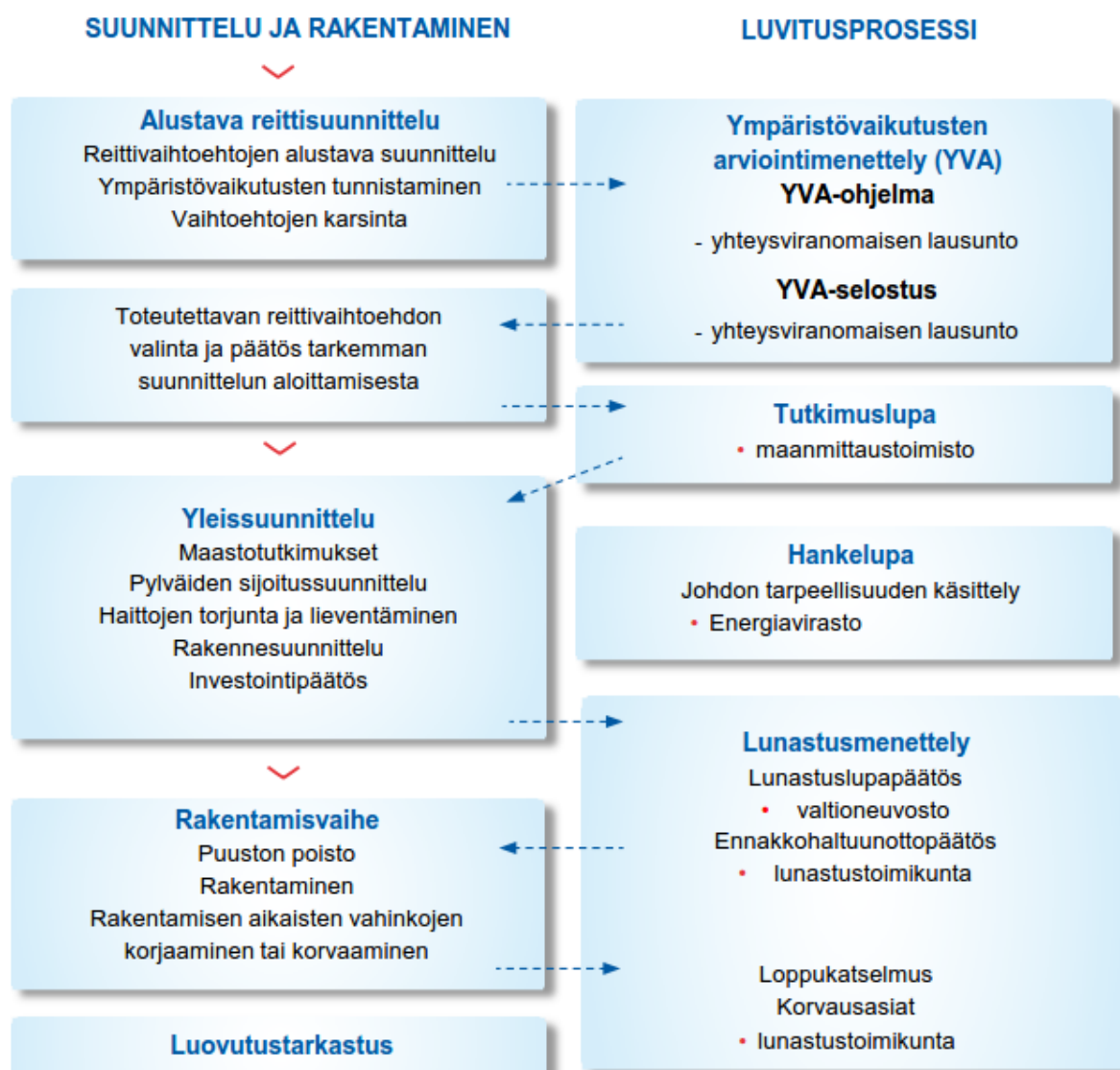
Fingrid osallistuu aktiivisesti maankäytön suunnitteluun niin maakunta- kuin kuntatasollakin. Fingrid antaa myös eri kaavatasoja koskevia lausuntoja. Näin voidaan varmistaa sähkönsiirtojärjestelmän kehittämiseksi tarvittavien maankäyttövarausten ja niihin liittyvien lähiympäristön vaikutusten arviointi. (Fingrid: Maankäyttö ja ympäristöpolitiikka.) Sekä nykyiset, että suunnitellut voimajohdot tulee merkitä kaavoihin. Voimajohtojen lähialueen maankäyttöä rajoittavat johtoalue sekä rakennusrajoitusalue. Kaavoituksessa on suositeltavaa, että voimajohtoa varten varattuna alueen osana käytetään johtoalueen kokonaisleveyttä eikä tälle alueelle osoiteta rakennusaloja. Näin varmistetaan, että rakennusten sekä muiden rakennelmien ja voimajohtojen väliin jää riittävä etäisyys. (Fingrid: Ohje voimajohtojen huomioon ottamiseen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa, s. 8.)

2.2 Voimajohtohankkeen vaiheet

Voimajohtohanke on pitkä ja laaja prosessi, jonka kesto kaikkine vaiheineen on noin 5–8 vuotta. Uuden voimajohdon rakentaminen lähtee aina liikkeelle suunnittelusta. Uuden voimajohdon suunnittelu ja rakentaminen on lailla säädelty monivaiheinen prosessi, joka pitää sisällään useita lupia ja menettelyitä. Taloudellisten ja teknisten seikkojen lisäksi huomioon on otettava myös maankäyttö- ja ympäristönäkökohdat. Voimajohtoalueen lunastamista ja voimajohdon rakentamista säätelevät muun muassa seuraavat lait:

- laki ja asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (laki 468/1994) (asetus 713/2006)
- sähkömarkkinalaki ja -asetus (laki 588/2013) (asetus 65/2009)
- laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1997)
- maankäyttö- ja rakennuslaki ja -asetus (laki 132/1999) (asetus 895/1999)
- muinaismuistolaki (295/1963)
- luonnonsuojelulaki ja -asetus (laki 1096/1996) (asetus 160/1997).

Kuvassa 6 on esitetty voimajohtohankkeen etenemisen pääkohdat. (Fingrid: Näin etenee voimajohtohanke, s. 5, 9.)



Kuva 6 Voimajohtohankkeen eteneminen (Fingrid: Näin etenee voimajohtohanke, s. 9)

2.2.1 Esisuunnittelu

Esisuunnittelu on ensimmäinen vaihe voimajohtohankkeessa sen jälkeen, kun uuden voimajohdon tarve on selvitetty ja johdosta on tehty jatkosuunnittelupäätös. Esisuunnittelussa tutkitaan voimajohdon eri reittivaihtoehtoja, selvitetään hankkeen ympäristövaikutukset sekä määritellään ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (YVA-laki) mukaisen arviointimenettelyn tarve. (Maanmittauslaitos: Tietoa voimajohtoalueen lunastustoimituksesta.) Esisuunnittelu tehdään peruskarttatasolla ottaen huomioon muun muassa Suomen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen eli ELY-keskuksen tuottama paikkatietoaineisto sekä kohdealueen maankäyttösuunnitelmat (Fingrid: Ohje voimajohtojen huomioon ottamiseen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa, s. 6).

Uusien voimajohtojen esisuunnittelun lähtökohtana pidetään usein valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaista edellytystä hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti nykyisiä voimajohtoreittejä. Uusien voimajohtoreittien suunnittelussa pyritään myös asutuksen ja tonttien välittömän läheisyyden välttämiseen. Tämä ei ymmärrettävästi kuitenkaan voi täysin toteutua, jolloin kysymykseen tulee kiinteistöjen arvon alentumista koskevat kysymykset. Jo esisuunnittelussa sekä tietenkin myös myöhemmässä suunnittelussa pyritään ottamaan huomioon haitta-vaikutusten minimointi yleisen edun ja teknistaloudellisten reunaehtojen rajoissa. (Fingrid: Maankäyttö ja ympäristöpolitiikka.)

2.2.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Vähintään 220 kV:n voimajohtohanke, jonka pituus on yli 15 kilometriä, vaatii aina lakisääteisen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn eli YVA-menettelyn. Alle 220 kilovoltin hankkeissa päätöksen YVA-menettelyn tarpeellisuudesta tekee alueellinen ELY-keskus. YVA-menettely pitää sisällään johtohankkeen ympäristölle aiheutuvien välittömien ja pitkäaikaisten vaikutusten selvittämisen. Hankkeen eri vaihtoehdot, mukaan lukien koko hankkeen toteuttamatta jättäminen, käsitellään ympäristövaikutusten arvioinnissa. Tavoitteena on mahdollisimman varhain saada ympäristöasiat mukaan suunnitteluun ja päätöksentekoon taloudellisten ja teknisten näkökohtien rinnalle. YVA-menettelyn myötä maanomistajat ja muut sidosryhmät saavat tietoa sekä heillä on mahdollisuus osallistua ja vaikuttaa hankkeen suunnitteluun. (Fingrid: Näin etenee voimajohtohanke, s. 7; Maanmittauslaitos: Tietoa voimajohtoalueen lunastustoimituksesta, s. 2.)

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa hankkeesta vastaavan voimansiirtoyhtiön toimesta laaditaan hankkeen arviointiohjelma, joka pitää sisällään selvityksen hankkeen nykytilasta sekä työsuunnitelman siitä, mitkä ovat selvitettävät vaihtoehdot ja kuinka niiden vaikutuksia arvioidaan. Arviointiohjelma on julkinen ohjelma, joka kuulutetaan lehdistä. Lisäksi se asetetaan kunnan ilmoitustaululle nähtäville vähintään kuukauden ajaksi. Maanomistajille ja kaikille hankkeesta kiinnostuneille järjestetään yleensä myös avoimia yleisötilaisuuksia, joissa hanketta ja arviointiohjelmaa esitellään. Nähtävillä olon aikana arviointiohjelmasta on mahdollista jättää huomautuksia ja muistutuksia yhteysviranomaisena toimivalle ELY-keskukselle. Ohjelmasta saavat antaa lausuntoja kaikki, joiden oloihin tai etuihin johtohanke saattaa vaikuttaa. Nähtävillä olon jälkeen ELY-keskus kokoaa ohjelmasta annetut viranomaislausunnot ja mielipiteet sekä antaa näiden perusteella oman lausuntonsa voimansiirtoyhtiölle arviointiselostuksen laatimiseksi. (Fingrid: Näin etenee voimajohtohanke, s. 7; Maanmittauslaitos: Tietoa voimajohtoalueen lunastustoimituksesta, s. 2.)

YVA-menettelyn toinen vaihe pitää puolestaan sisällään arviointiselostuksen laatimisen arviointiohjelman mukaisesti. Arviointiselostuksessa selvitetään hankkeen ympäristövaikutukset sekä miten niitä tullaan myöhemmin seuraamaan. Keskeistä arviointiselostuksessa on vaihtoehtojen vertailu ja niiden toteuttamiskelpoisuuden arviointi. Arviointiselostuksesta tiedotetaan kuten arviointiohjelmastakin, ja myös sen esittelemiseksi järjestetään yleisötilaisuuksia. Arviointiselostus asetetaan nähtäväksi 30–60 vuorokauden ajaksi, jolloin siitä voidaan tehdä huomautuksia ja muistutuksia. ELY-keskus kokoaa huomautukset ja muistutukset sekä viranomais-ten lausunnot ja antaa oman lausuntonsa arviointiselostuksesta. YVA-menettely päättyy tähän. ELY-keskuksen arviointiselostuksesta antaman lausunnon jälkeen voimansiirtoyhtiö päättää, mille reittivaihtoehdolle se hakee lunastuslupaa. (Fingrid: Näin etenee voimajohtohanke, s. 7; Maanmittauslaitos: Tietoa voimajohtoalueen lunastustoimituksesta, s. 2–3.)

YVA-menettelyyn kuuluu normaalisti aikaa yhdestä vuodesta puoleentoista vuoteen ja se on tärkeä tuki päätöksenteossa, vaikkei se määrääkään johtoreittiä. Sen tuottama tieto ympäristövaikutuksista on mukana päätöksenteossa, kun jatkosuunnitteluun etenevää voimajohtoreittiä valitaan. Myös siinä tapauksessa, että YVA-menettelyä ei ole tarpeen tehdä, on voimansiirtoyhtiön oltava riittävän perillä hankkeen ympäristövaikutuksista siinä laajuudessa, kuin kohtuudella voidaan edellyttää. (Fingrid: Näin etenee voimajohtohanke, s. 7; Maanmittauslaitos: Tietoa voimajohtoalueen lunastustoimituksesta, s. 2–3.)

2.2.3 Yleissuunnittelu

Tarkempaa suunnittelua varten tulee voimansiirtoyhtiön hakea maanmittaustoimistolta lupaa valitun johtoreitin tutkimiseen. Tutkimuslupa oikeuttaa luvansaajan tutkimaan maastoa ja maaperän soveltuvuutta rakentamiseen johdon tarkempaa suunnittelua varten. Tässä vaiheessa prosessia myös inventoidaan johtoreitillä oleva omaisuus, tyypitetään metsämaa sekä arvioidaan puuston tila kuvioittain.

Maastotutkimukset sisältävät voimajohdon suunnittelun ja johtoalueiden käyttöoikeuksien perustamisen kannalta tarpeellisten seikkojen mittaamisen. Maanpinnan muoto, läheiset rakenteet ja johtoyhteydet sekä kiinteistörajat ovat muun muassa selvitettäviä asioita. Lisäksi suunnittelujen pylväspaikkojen maaperän kantavuus tutkitaan kairaamalla. (Maanmittauslaitos: Tietoa voimajohtoalueen lunastustoimituksesta, s. 3.)

2.2.4 Lunastusmenettely

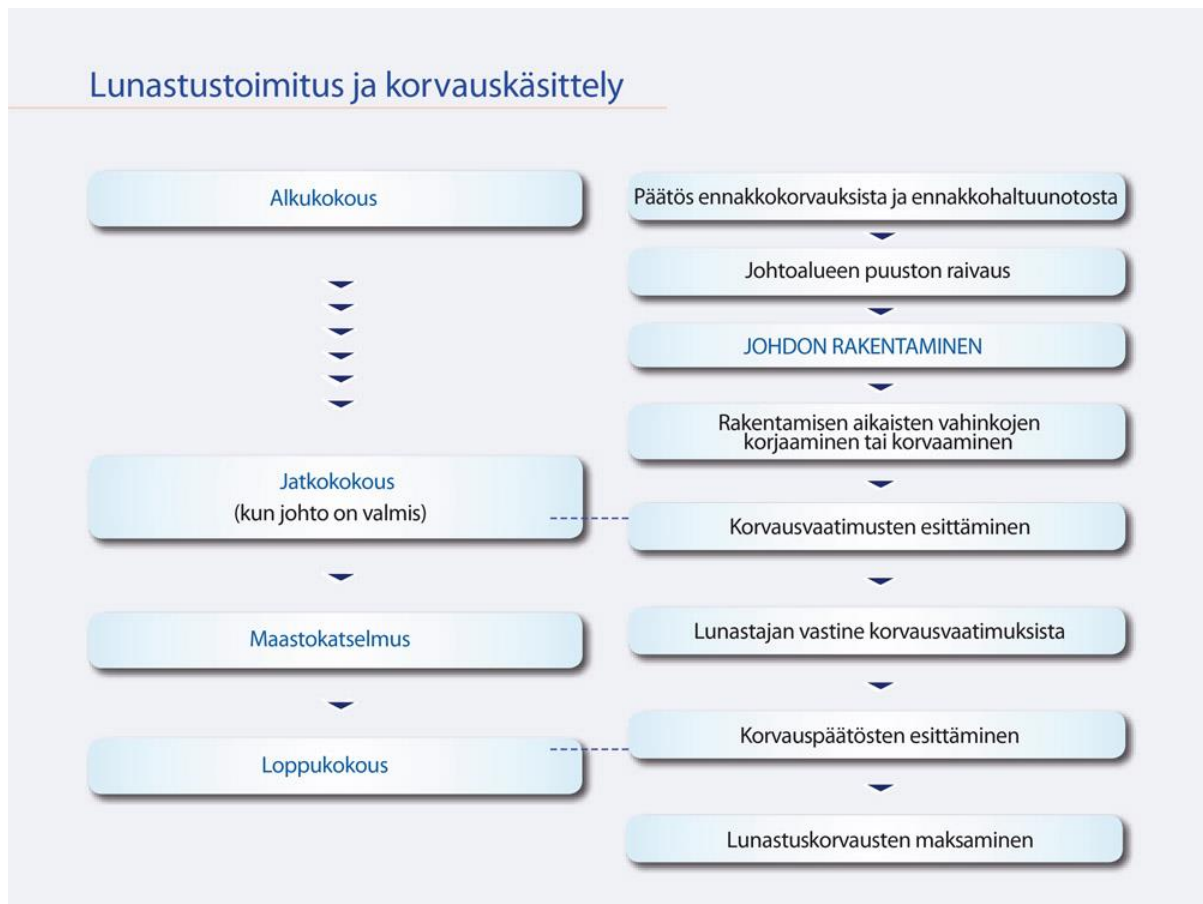
Voimansiirtoyhtiö hankkii johtoalueeseen lunastamalla käyttöoikeuden, joka mahdollistaa johdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon pylväiden ja voimajohtojen alle jäävien alueiden pysyessä silti maanomistajan omistuksessa ja hallinnassa. Johtoalueita lunastettaessa noudatetaan lakia kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977, LunL, jäljempänä lunastuslaki). (Maanmittauslaitos: Tietoa voimajohtoalueen lunastustoimituksesta, s. 5.)

Lunastuslupaa koskevista asioista säädetään lunastuslain toisessa luvussa. Lunastusmenettelyn ensimmäinen vaihe ennen lunastustoimituksen käynnistämistä on lunastuslupan hankkiminen. Samassa yhteydessä voimansiirtoyhtiö hakee lupaa myös ennakkohaltuunottoon, jotta työt päästään aloittamaan mahdollisimman nopealla aikataululla. Työvoima- ja elinkeinoministeriö käsittelee johtoalueen lunastus- ja ennakkohaltuunottolupahakemuksen. Ministeriön tehtävänä on myös pyytää tarvittavat lausunnot viranomaisilta, kunnilta ja muilta asianosaisilta. Lunastus- ja ennakkohaltuunottoluvan myöntää valtioneuvosto, jonka jälkeen päätös luvasta toimitetaan Maanmittauslaitokselle, joka käynnistää lunastustoimituksen. Myös kevennetty lunastusmenettely on mahdollinen, jolloin lunastuslupaa koskevan hakemuksen ratkaisee Maanmittauslaitos. Kevennetty lunastusmenettely voi tulla kyseeseen, jos asianosaiset ovat sopineet johdon paikasta tai kyseessä on lunastus, jonka merkitys on pieni. (Maanmittauslaitos: Tietoa voimajohtoalueen lunastustoimituksesta, s. 4.)

Lunastustoimituksesta vastaa Maanmittauslaitos. Lunastustoimitusta koskevat pykälät löytyvät lunastuslain kolmannelta luvulta. Lunastustoimituksen suorittaa lunastustoimikunta, johon kuuluvat toimitusinsinööri lisäksi kaksi uskottua miestä. Yhdessä he tekevät päätökset toimituksessa käsiteltävissä asioissa. Lunastustoimituksessa on aina kaksi asianosaistahoa: voimansiirtoyhtiö, joka lunastaa maa-alueiden käyttöoikeuden ja maksaa korvaukset ja toimituskulut sekä maan luovuttajat ja muut, joiden etuja ja oikeuksia toimitus koskee. Toimitus koostuu seuraavista päävaiheista:

- alkukokous, tilusten haltuunotto ja mahdollinen haltuunottokatselmus
- mahdollisten ennakkokorvausten määrääminen
- jatkokokous ja korvausvaatimusten esittäminen johdon rakentamisen jälkeen
- maastokatselmus ja lunastajan vastine korvausvaatimuksista
- loppukokous, korvauspäätösten esittäminen ja lunastuskorvausten maksaminen. (Maanmittauslaitos: Tietoa voimajohtoalueen lunastustoimituksesta, s. 6–7.)

Kuvassa 7 on esitetty lunastustoimituksen sekä korvauskäsittelyn kulku päävaiheittain.



Kuva 7 Lunastustoimitus ja korvauskäsittely (Fingrid: Lunastustoimitus)

2.2.5 Rakentamisvaihe

Voimajohdon rakentamisprosessi alkaa perustuksien kaivamisesta ja päättyy pylväspaikkojen loppusiivoukseen ja ojien aukaisuun. Näiden vaiheiden väliin mahtuu lukuisia työvaiheita. Rakentamisvaihe pitää sisällään vuorovaikutusta maanomistajien kanssa, jolloin sovittavaksi tulee muun muassa johtoalueelta hakattavan puuston poisto- ja myyntitapa, yksityisteiden käyttö sekä tilusjärjestelyt. Itse voimajohdon rakentamisessa voidaan erottaa kolme päävaihetta:

1. *perustusvaihe*, jossa maahan asennetaan pylväiden perustukset,
2. *pylväiden pystytys*, joka käsittää ennen uusien pylväiden rakentamista paikalla mahdollisesti olevien vanhojen rakenteiden purkamisen sekä
3. *johtimien asennus*. (Fingrid: Näin etenee voimajohtohanke, s. 14–15; Fingrid 2008.)

Kiinteistöjen omistajien kanssa tulee sovittavaksi myös rakennustöistä mahdollisesti aiheutuvien vahinkojen korjaaminen ja korvaaminen. Jos sopimukseen ei maanomistajan kanssa päästä, käsitellään erimielisyydet lunastustoimituksessa. Kun rakentaminen on saatu päätökseen, voidaan pitää loppukatselmus ja määrätä korvaukset. (Fingrid: Näin etenee voimajohtohanke, s. 14–15.)

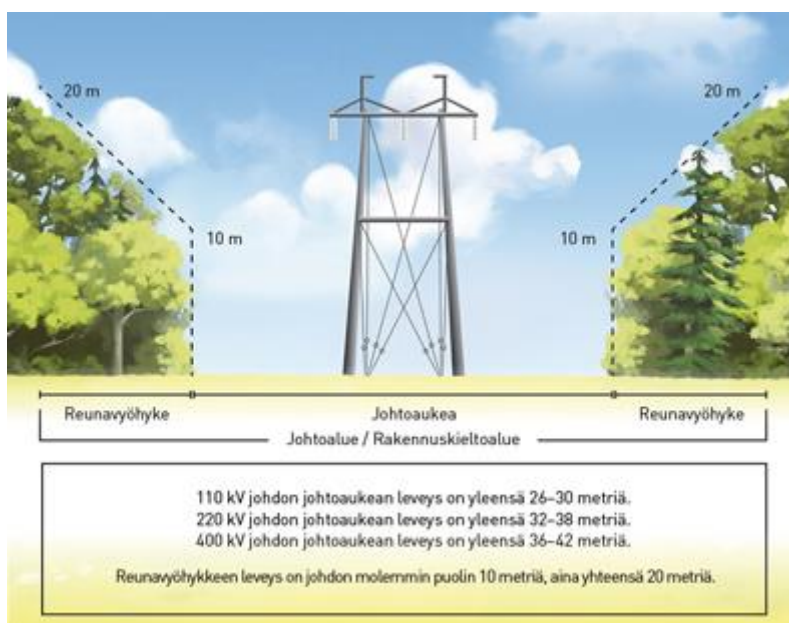
3 Voimajohdosta aiheutuvat menetykset ja niiden korvattavuus

Kolmannessa pääluvussa käsitellään voimajohdosta aiheutuvia menetyksiä ja niiden korvattavuutta. Ensimmäinen syyt perehtyä voimajohtojen aiheuttamiin rajoituksiin kiinteistöjen käytölle, eli käyttöoikeuden sisältöön. Varsinaisista kiinteistölle aiheutuvista menetyksistä keskitytään erityisesti immissiohaittojen käsittelyyn, joilla on olennaista merkitystä koskien kysymystä kiinteistön arvon alentumisesta voimajohdon takia. Immissiohaittojen käsittelyn yhteydessä on myös tutkittu, kuinka immissiohaittoja on toimituksissa ja korkeimmassa oikeudessa käsitelty. Kolmas käsiteltävä pääaihe luvussa on menetyksien korvattavuus, jota käsitellään ensin yleisemmällä tasolla lähtien omaisuuden suojasta ja täyden korvauksen periaatteesta, päätyen immissiohaittoista maksettavien korvausten käsittelyyn ja suuruuteen vaikuttaviin tekijöihin.

3.1 Voimajohtojen aiheuttamat rajoitukset kiinteistöjen käytölle

Voimajohdot aiheuttavat rajoituksia kiinteistöjen käytölle. Johtoalueiden lunastuksissa ei pääsääntöisesti lunasteta kiinteistöä omistusoikeudella. Fingrid tai alueverkkojen omistajat eivät siis omista voimajohtojen alla olevaa maata eivätkä johtoalueen puustoa, vaan ne kuuluvat maanomistajalle. Yhtiö on lunastamalla hankkinut vain pysyvän oikeuden käyttää johtoaluetta, toisin sanoen käyttöoikeuden johtoalueisiin. Lunastuksen perusteella yhtiöllä on oikeus johtoalueen käytön lisäksi muun muassa rakentamisen rajoittamiseen, johtoaukean raivaukseen sekä ylipitkien reunavyöhykkeiden käsittelyyn. (Fingrid: Naapurina voimajohto, s. 4.)

Johtoalueeksi kutsutaan aluetta, johon johdon omistaja on lunastanut rajoitetun käyttöoikeuden. Johtoalueen leveys vaihtelee johdon rakenteesta riippuen. Käyttöoikeus antaa johdon omistajalle oikeuksia johtoalueen käyttöön ja samalla asettaa maanomistajille rajoituksia johtoalueen vapaaseen käyttöön. *Voimajohtoja varten lunastettu kiinteistöjen käyttöoikeuden supistus* -dokumentissa (liite 1) on kokonaisuudessaan selostettu nämä johdon omistajan oikeudet johtoalueen käyttöön sekä maa-alueen omistajan oikeudet, joita lunastettava käyttöoikeus rajoittaa. (Fingrid: Johtoalue.) Kuvassa 8 on havainnollistettu johtoalue, joka muodostuu johtoaukeasta sekä johtoaukean molemmiin puolin sijaitsevista reunavyöhykkeistä.



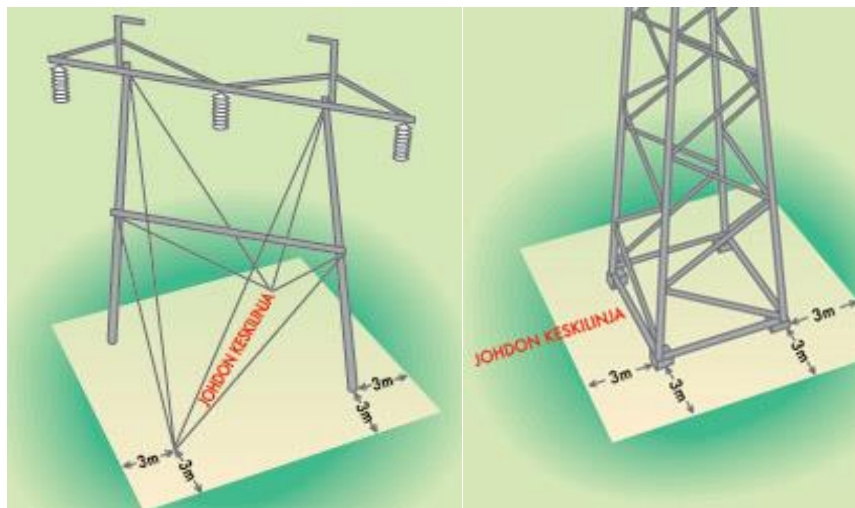
Kuva 8 Johtoalue (Fingrid: Johtoalue)

Johtoalue on rakennuskieltoaluetta, jolle rakennusten rakentaminen on kiellettyä. Muiden rakenteiden, kuten esimerkiksi katosten, teiden, pysäköintialueiden, avojohtojen, maakaapeleiden, vesijohtojen, viemäreiden ja valaisinpylväiden sijoittamiseen ja rakentamiseen tarvitaan johdon omistajan lupa. (Fingrid: Naapurina voimajohto, s. 12.)

Johtoaukean leveys riippuu myös voimajohdon rakenteesta. Kuten kuvasta 8 voimme huomata, pienimpien kantaverkon voimajohtojen eli 110 kV:n johtojen johtoaukean leveys on yleensä 26–30 metriä, kun puolestaan 220 kV:n johtojen johtoaukean leveys tavallisesti vaihtelee 32–38 metrin välillä. Suurimpien 400 kV:n johtojen johtoaukean leveys on normaalisti 36–42 metriä. Johtoaukealla ei saa ilman erityistä lupaa kasvattaa puita eikä pitää rakennuksia tai kahta metriä korkeampia muitakaan rakenteita tai laitteita, tavallisia puuaitoja lukuun ottamatta. (Fingrid: Johtoalue; Fingrid: Lunastettava käyttöoikeus.)

Reunavyöhykkeen leveys on johdon molemmin puolin 10 metriä, eli aina yhteensä 20 metriä. Puiden kasvukorkeutta on reunavyöhykkeillä rajoitettu. Reunavyöhykkeillä kasvava puu saa johtoaukean reunassa olla enintään 10 metrin pituinen ja muulla osalla reunavyöhykettä niin paljon sanottua mittaa pitempi kuin puun etäisyys on johtoaukean reunasta. Tällä pyritään varmistamaan se, ettei puu missään tilanteessa mahdollisesti kaatuessaan pääse osumaan johtoon. (Fingrid: Johtoalue; Fingrid: Lunastettava käyttöoikeus.)

Voimajohtopylvään pylväsala ulottuu kolmen metrin etäisyydelle maanpäällisistä pylväsrakenteista. Kuvassa 9 on esitetty kahden yleisen pylvästyypin pylväsalat. Kyseessä olevat pylvästyypit ovat harustettu kaksijalkainen pylväs sekä harustamaton vapaasti seisova pylväs. (Fingrid: Pylväsala.) Harustetuilla ja harustamattomilla pylväillä on omat etunsa ja haittapuolensa. Koska harustetut pylväät ovat matalampia kuin vapaasti seisovat, ne ovat vähemmän alttiita salamoinnille. Vapaasti seisovia pylväitä suositaan etenkin taajama-alueilla niiden vaatiman johtoalueen kapeuden vuoksi: esimerkiksi vapaasti seisova 110 kV:n voimajohtopylväs tarvitsee noin 45 % kapeamman johtoalueen kuin vastaava harustettu pylväs. (Elovaara ja Laiho 2005, s. 357–359.) Kuvissa 10–12 on esitelty Fingridin erilaisia nykyisin käytössä olevia pylvästyyppejä.



Kuva 9 Harustettu kaksijalkainen pylväs sekä harustamaton vapaasti seisova pylväs (Fingrid: Pylväsala)



Kuva 10 400 kilovoltin vapaasti seisova voimajohtopylväs Hikiällä (Fingrid: Voimajohtopylväät)



Kuva 11 Inkoosta Espooseen kulkevat 400 ja 220 kilovoltin voimajohtojen harustetut kaksijalkaiset pylvää (Fingrid: Voimajohtopylväät)



Kuva 12 110 kilovoltin voimajohdon harustettu kaksijalkainen pylväs (Fingrid: Voimajohtopylväät)

Maisemapylväs (kuva 13) edustaa ympäristöä kunnioittavaa teknistä ajattelua. Fingridin 110 kV:n ja 400 kV:n maisemapylväitä voidaan käyttää pylvästyypinä harkitusti, kun voimajohdon voimajohtorakenteet kulkevat maisemallisesti herkissä kohteissa. Tavanomaisia käyttöpaikkoja maisemapylväille ovat taajama-alueet, vesistön ylitykset ja kohdat, joissa voimajohtorakenteet ylittävät vilkkaita liikenneväyliä. (Fingrid: Maisemapylväs.)



Kuva 13 Espoossa Kehä III:n eritasoliittymän maamerkinä on maisemapylväistä koostuva ainutkertainen kolmen 400 kV -pylvään ympäristötaideteos Sinikurjet (Fingrid: Maisemapylväs).

Peltopylväs (kuvat 14 ja 15) on Fingridin suhteellisen uusi pylvästyyppi, joka on kehitetty vastaamaan maanomistajien toiveisiin. Pelloilla käytettävä, viljelyspinta-alaa vain vähän vievä voimajohtopylväs helpottaa maan muokkaamista ja viljelyä, ja siten minimoi maanviljelylle aiheutuvia haittoja sekä parantaa työturvallisuutta. Harusten eli tukivaijereiden puuttuminen on peltopylvään huomattavin ero perinteisiin pylvästyyppeihin nähden. Näin ollen peltopylvään lähellä on mahdollista työskennellä koneilla vapaammin kuin perinteisten harustettujen pylväiden läheisyydessä. Kesäkuussa 2012 uuden peltopylvään tuotekehityshankkeelle myönnettiin teollisen muotoilun Fennia Prize 2012 Grand Prix -palkinto. (Fingrid: Peltopylväs.)



Kuva 14 Monet maatalouskoneet mahtuvat työskentelemään peltopylvään läheisyydessä (Fingrid: Peltopylväs).



Kuva 15 Havainnepiirros peltopylvään jalasta (Fingrid: Fennia Prize Grand Prix -palkittu peltopylväs)

3.2 Voimajohdosta aiheutuvat menetykset

Voimajohdosta saattaa aiheutua kiinteistöjen omistajille erilaisia menetyksiä, joita käsitellään tutkimuksen tässä osiossa. Ensin on syytä luokitella erityyppiset menetykset, jonka jälkeen immissiohaittoja käsitellään tarkemmin, sillä niitä voidaan pitää tämän työn kannalta oleellisimpina menetyksinä.

3.2.1 Kiinteistölle aiheutuvat menetykset

Voimajohtohankkeesta saattaa aiheutua maanomistajalle erityyppisiä taloudellisia menetyksiä. Menetykset voidaan jakaa kolmeen ryhmään: kohteeseen liittyvään menetykseen sekä vahinkoon ja haittaan. Kohteeseen liittyviin menetyksiin luetaan tavallisesti johtoalueen maapohja, reunavyöhykkeen maapohja, pylväsalat, rakennukset, rakennelmat ja muut omistajan omaisuuteen suoraan liittyvät menetykset. Vahingoiksi puolestaan luokitellaan puuston ennenaikainen hakkuu, taimikon menetys, sadon menetys, tuulenkaadot ja muut vahingot. Kolmantena menetystyyppinä ovat haitat, joiksi mielletään muun muassa estehaitta, joka pitää sisällään pylväshaitan sekä kulkuhaitan pelloilla. (Fingrid: Näin etenee voimajohtohanke, s. 13.)

Rahkilan ym. (2006, s. 53) mukaan käsitteet vahinko ja haitta esiintyvät usein rinnakkain ja niitä käytetään monimerkityksellisesti. Lunastuslain 37–38 §:n mukaan vahingolla tarkoitetaan käsiteltävästä hankkeesta johtuvia tappioita, kustannuksia tai muita vahinkoja, jotka kohdistuvat lunastuksen kohteena olevaan kiinteistöön tai johonkin lähellä sijaitsevaan kiinteistöön. Haitalla puolestaan tarkoitetaan Kuusiniemen (1997, s. 16, 19) mukaan arvioimisopillisessa käytännössä lunastuksen aiheuttamaa kiinteistön pysyvää arvon alenemista, jota luovutuksenkorvaus ei käsitä. Haitta voi kohdistua jäännöskiinteistöön tai lunastuslain 38 §:ssä tarkoitettuihin lunastusrelaation ulkopuolisiin kiinteistöihin. Oikeustieteellisessä kirjallisuudessa käsitepari tulkitaan puolestaan siten, että haitta kohdistuu omaisuuden tai edun käyttämiseen, kun puolestaan vahinkojen korvauksella määritetään omaisuuden arvoissa tapahtunutta alenemista, kuten kiinteistön arvon alenemista¹.

Voimajohdosta aiheutuvat immissiohaitat voidaan katsoa olevan kiinteistöön kohdistuvia menetyksiä, jos ne aiheuttavat kiinteistön arvon alenemista. Kuusiniemeä (1997) tulkiten² immissiohaitat voitaisiin katsoa tulevan korvattavaksi niin vahinkoina kuin haittoinakin. Muun muassa Hiironen (2013) mukaan arvioimisopillisessa käytännössä haitalla tarkoitetaan lunastuksen aiheuttamaa kiinteistön pysyvää arvon alenemista, jota luovutuksenkorvaus ei peitä. Tämän perusteella immissiohaitat voidaan katsoa kuuluvan haitankorvauksen piiriin.

¹ Kiinteistötekniikan viitekehyksessä jälkimmäinen tulkinta on harhaanjohtava, sillä korvausarvioinnissa ja sitä koskeissa laeissa (erityisesti LunL) korvausperusteet määräytyvät ensimmäisen Rahkilan ym. (2006, s. 53) määritelmän mukaisesti.

² Kuusiniemen (1997, s.19–20) mukaan vahingon ja haitan erottelu on vaikeaa. Jos kuitenkin kummankin tyyppiset menetykset on korvattava, ei erottelulla käytännön kannalta ole suurta merkitystä. Jos puolestaan tietyn säännöksen perusteella vain esimerkiksi vahinko on korvattava, on vahinko ja haitta pystyttävä erottamaan toisistaan. Kuusiniemi toteaa, että haitan käsite saattaa myös olla erilainen kiinteistöoikeudellisissa edellytysnormeissa ja korvausnormeissa. Ero on myös havaittavissa lunastusoikeudelliselle ja toisaalta taas vahingonkorvausoikeudelliselle traditiolle rakentuvissa normistoissa käytettyjen käsitteistöjen välillä. Tässä tutkimuksessa korvauksia käsitellään kuitenkin vain lunastusoikeudellisesta näkökulmasta. Täydelliseen yhtenäisyyteen vahingon ja haitan käsitteiden käytössä ei kuitenkaan Kuusiniemen mukaan tarvitse edes pyrkiä.

3.2.2 Erityistarkastelussa kiinteistön arvon alentuminen

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, alentaako voimajohdon läheisyys haja-asutusalueilla olevien asuin- ja lomatoimintatien arvoa, ja jos alentaa, niin kuinka paljon. Voimajohdon lähellä sijaitsevan kiinteistön arvoa voi alentaa epäesteettisemmäksi muuttunut ympäristö (ns. maisemaimmissio), meluisammaksi muuttunut ympäristö (ns. meluimmissio) taikka pelko johtimien terveysvaikutuksista (ns. psyykkinen immissio).

3.2.2.1 Yleistä immissiohaitoista

Immissiohaitat voivat olla joko aineellisia tai aineettomia. Aineellinen immissio aiheutuu aine- tai energiasiirtymästä, kun taas aineettomaan immissioon ei liity tällaista siirtymää, vaan se on luonteeltaan joko psyykkinen tai esteettinen. Aineettomalla immissiolla ei ole objektiivista, aisteihin perustuvaa, havaittavuutta. Jos kuitenkin kiinteistön arvo aineettoman immission takia alenee, on kyse arvoimmissioista, joka taloudellisena menetyksenä on aineellinen. (Kuusiniemi 1997, s. 125; Rahkila ym. 2006, s. 43.)

Rahkila ym. toteavat (2006, s. 43), että perinteisessä ”immissioajattelussamme” immissiohaittojen ymmärretään olevan lähtökohtaisesti aineellisia. Lain eräistä naapuruussuhteista (26/1920, NaapL, jäljempänä naapurisuhdelaki) 17 §:ssä immissiohaitalla tarkoitetaan kohtuutonta räsitystä ympäristölle aiheuttavia haitallisia aineita, nokea, likaa, pölyä, hajua, kosteutta, melua, tärinää, säteilyä, valoa, lämpöä tai muita vastaavia vaikutuksia. Etenkin voimalinjojen kohdalla aineettomat immissiot näyttelevät kuitenkin suurta roolia.

Tässä tutkimuksessa käsitellään kolmentyyppisiä immissiotyyppejä. Käsiteltävät immissiotyypit ovat maisemaimmissio, psyykkinen immissio sekä meluimmissio. Rahkila ym. (2006, s. 43, 54) huomauttavat, että toimitus- ja oikeuskäytännössä eri immissiotyyppejä ei rahallisesti edellytetä erotettaviksi. Oleellista on määritellä oikea kokonaiskorvaus haitan aiheuttamista menetyksistä ja näin ollen saada määriteltyä haittatekijöiden yhteisvaikutus suhteessa kiinteistön arvoon. Menetyksen kokonaisuudessaan koostuu usein monista eri osatekijöistä, joiden itsenäiset vaikutukset yksin esiintyessään ovat todennäköisesti suurempia kuin ollessaan osana kokonaisuutta. Korvauspäätöstä kirjattaessa on kuitenkin perusteluissa syytä todeta, mitkä kaikki eri maisema- tai muut tekijät on huomioitu kyseisessä kohteessa kiinteistön arvoa alentavina tekijöinä.

3.2.2.2 Maisemaimmissio

Maisema ja maisemalliset luonnon- ja kulttuuripiirteiden arvot muodostavat osan kiinteistön arvosta. Tämän vuoksi ne on otettava huomioon käsiteltäessä eri hankkeiden aiheuttamia haittoja ja niihin liittyviä korvauksia esimerkiksi lunastuslain mukaisissa toimituksissa. Kiinteistön läheisyyteen rakennettava voimajohto saattaa muuttaa kiinteistöltä avautuvan maiseman esteettisesti epäedullisemmaksi. (Rahkila ym. 2006, s. 41, 46.)

Maisemahaitasta puhutaan, mikäli maiseman negatiiviset muutokset pysyvästi alentavat lunastuksen kohteena olevan kiinteistön, naapurin tai lähellä sijaitsevan kiinteistön arvoa siten, että korvaussäännöksessä oleva korvauskynnys ylittyy. Maisemahaitta muodostuu, kun kiinteistön sijainti voimajohdosta on sellainen, että haittailmentymä muodostuu. Jotta maisemahaitta täyttää korvattavuuden edellytykset, tulee sen olla rahassa mitattava ja menetyksen voidaan osoittaa laskevan objektiivisesti arvioiden kiinteistön arvoa. Jos esimerkiksi voimalinja tulee lomakiinteistön lähetyville siten, että se vielä näkyy pääasiallisessa katselusuunnassa, voi kiinteistö helposti tulla ei-halutuksi ja siten alentaa kiinteistön kauppaa-arvoa. (Rahkila ym. 2006, s. 42–43, 45.)

Arvoimmissiosta maisemaimmissiion yhteydessä puhutaan, kun kyseessä on lunastusrelaation ulkopuolisen kiinteistön arvonalennus, joka perustuu lunastuslain 38 §:ään. Tällöin kiinteistön maisema muuttuu ilman, että kiinteistön substanssiin kohdistuu mitään haittavaikutusta. Siitä johtuva seuraus on kuitenkin taloudellinen, jos kiinteistön markkina-arvo alenee. Arvoimmissiion korvaaminen voimajohdosta aiheutuvana menetyksenä edellyttää, että haitta on merkittävä ja sellainen, että se korvattaisiin lunastusrelaation kohteena olevalle kiinteistölle. (Rahkila ym. 2006, s. 43, 45; LunL 38 §.)

Korkeimman oikeuden ratkaisun (KKO 1991:61) perusteluissa on otettu kantaa voimajohdosta aiheutuvaan maisemaimmissiioon. Tapauksessa voimajohdon pylväiden ja johdinten näkyminen kiinteistön pihapiiriin ja sisälle rakennuksiin vähensi kiinteistöltä avautuvan maiseman kauneusarvoja ja asumisviihtyisyyttä. Voimajohdon tuottama maisemahaitta alensi voimajohdon läheisyydessä olevien kiinteistöjen arvoa. Arvonalennus puolestaan on lunastuslaissa tarkoitettua pysyväisluontoista haittaa, joka korvataan kiinteistönomistajalle.

3.2.2.3 Psykkinen immissio

Kuten edellä on jo tullut ilmi, psykkinen immissio on luonteeltaan aineeton immissio. Esimerkkinä psykkinisestä immissiosta on voimalinjan lähelle joutumisesta johtuva ylimääräinen sairastumisen pelko, vaikka tieteellistä näyttöä voimalinjan tämän suuntaisesta haittavaikutuksesta ei olisikaan. Korkeajännitelinjoihin liittyvät psykkiniset pelkotilat kohdistuvat usein olettamuksiin linjojen haitallisista sähkö- ja magneettikenttävaikutuksista. (Rahkila ym. 2006, s. 43.)

Vaikkei suoranaista terveysvahinkoa sähkö- ja magneettikenttien vaikutuksista rajatasolla olekaan mitattavissa, on Maailman terveysjärjestö WHO verkkosivuillaan kuitenkin suositellut, ettei voimalinjan viereen rakennettaisi vakituisia asuntoja. Rahkila ym. (2006, s. 46) viittaavat Medical College of Wisconsinin verkkosivuilla olleeseen artikkeliin, jonka mukaan turvallisena rajana voitaneen pitää arvoa 0,3 microT, joka tarkoittaa noin 30 metrin etäisyyttä 110 kV:n ja 70 metrin etäisyyttä 400 kV:n voimajohdosta. Jos kyseessä on kiinteistöjä, jotka sijaitsevat tätä lähempänä voimajohdoista, löytyy korvaamispäätökselle Rahkilan ym. (2006, s. 46) mukaan ilmeisiä perusteita. Tulee kuitenkin muistaa, että voimajohtoja ei rakenneta siten, että niistä voisi aiheutua terveyshaittaa. Täten Rahkilan ym. (2006, s. 46) kuvaama tilanne on lähinnä teoreettinen. Terveysvaikutuksista ei korvaustoimituksissa itse asiassa edes voida määrätä korvauksia. (Hiironen 2014.)

Korkeimman oikeuden ratkaisun (KKO 1999:61) perusteluissa on otettu kantaa psykkineseen immissioon voimajohdosta aiheutuvana menetyksenä. Perusteluiden mukaan voimajohdot aiheuttavat ympäristöönsä keskimääräistä suuremman sähkökentän ja magneettikentän. Tutkimuksissa ei ole osoitettu, että altistuminen voimajohtojen sähkö- ja magneettikentille aiheuttaisi haitallisia vaikutuksia terveydelle, lukuun ottamatta sydäntahdistinpotilaita. Siitä huolimatta ostajat kokevat kiinteistön, jonka välittömässä läheisyydessä on näkyvissä sähkönsiirtolinja, vaaralliseksi ja epäviihtyisäksi. Tämä vähentää kiinteistöä myytäessä ostohalukkaiden määrää, pidentää myyntiaikaa ja alentaa myyntihintaa. Näin ollen psykkinisten immissioiden korvattavuuden kannalta relevanttia ei ole se, onko pelko aiheellinen, vaan se, vaikuttaako se ihmisten käyttäytymiseen ja edelleen kiinteistön arvoon³ (Hiironen 2014).

³ Peltomaan (1998, s. 26) mukaan psykkineseen immissioon voimajohtojen tapauksessa liittyy eräänlainen syy- ja seurausilmiö, jossa sairastumispelko aiheuttaa psykkinen immissiion, mikä puolestaan saattaa aiheuttaa arvoimmissiion. Voimajohtojen lähialueet eivät ole haluttuja asuinalueita, vaikkei niihin kohdistuisikaan todennettavaa lisääntyntä sairastumisriskiä.

3.2.2.4 Meluimmissio

Voimajohdoista aiheutuvaa melua pidetään aineellisena immissiona. Voimajohdon johtimien ja eristimien pinnalla tapahtuvat koronapurkaukset aiheuttavat sirisevän äänen voimajohdon läheisyydessä. Koronan synnyttämä ääni on voimakkaimmillaan kostealla säällä ja talvella, kun johtimiin muodostuu huurretta. Koronaa esiintyy lähinnä 400 kilovoltin voimajohdoilla. Toisaalta melua saattaa voimajohdon läheisyydessä syntyä myös tuulesta, joka ravistelee johdon eri osia, kuten teräspylväitä, johtimia, orsia tai eristimiä. (Fingrid: Naapurina voimajohto, s. 13.)

Tampereen teknillinen yliopisto on tehnyt Fingrid Oyj:n toimeksiannosta äänitasomittauksia 400 kV:n voimajohdoilla vuosina 2005 ja 2006. Äänitasot 20 metriä sivussa johdon keskilinjasta olivat 25–45 dB. Tulokset vastaavat esimerkiksi kansainvälisen voimajohtoalan järjestön Cigren (International Council on Large Electric Systems) tekemien voimajohtojen koronakartoitusten tuloksia, joissa melutaso on alle 46 dB. Äänitasomittaus on kuitenkin altis tuulen, liikenteen ja muun ihmisen toiminnan aiheuttamille häiriöille. (Fingrid 2008, s. 117–118.) Esimerkkeinä erilaisista äänitasoista voidaan mainita seuraavat: lehtien havina 10–30 dB, tietokone 30–50 dB, keskustelu 50–70 dB ja liikenne 70–85 dB.

Meluimmissiosta puhuttaessa pätee sama periaate kuin muidenkin immissioiden osalta. Mikäli melu alentaa objektiivisesti arvioiden kiinteistön arvoa (ja muut korvausedellytykset täyttyvät), on arvonalennus korvattava. Korvauskynnyksen on pääsääntöisesti katsottu ylittyvän lomakiinteistöjen osalta, mikäli melutaso ylittää 45 dB (yöllä 40 dB), ja vastaavasti asuinkiinteistöjen kohdalla, mikäli melutaso ylittää 55 dB (yöllä 50 dB). (Hiironen 2014; Yleiset melutason ohje-arvot ulkona (VNp 993/1992, 2 §).)

3.3 Menetysten korvattavuus

Voimajohdoista aiheutuvien menetysten korvattavuutta lähdetään tarkastelemaan omaisuuden suojan kautta, josta on säädetty Euroopan neuvoston ihmisoikeuksia koskevassa yleissopimuksessa (Euroopan ihmisoikeussopimus eli EIOS) ja Suomen perustuslaissa (731/1999). Lunastuslaissa säädetään puolestaan täyden korvauksen periaatteesta. Korvattavuuden edellytyksiin sisältyvät muun muassa käsitteet korvausperuste, sietokynnys sekä suojattu etupiiri, joidenka merkityksiä tässä osiossa avataan.

3.3.1 Omaisuuden suoja

Perustuslain 15 §:n mukaan jokaisen omaisuus on turvattu. Tämä merkitsee yksiselitteisesti lähtökohtaista omaisuudensuojan loukkaamattomuutta. Ainakin länsimaisen oikeuskäsityksen mukaan henkilön omaisuutta tulee turvata samalla tavoin kuin muitakin perusoikeuksia. Omaisuuden suojaamisen periaate on kirjattu muun muassa EIOS:n ensimmäisen lisäpöytäkirjan 1 artiklaan. Säännöksen mukaan omaisuuteen on kuitenkin mahdollista puuttua julkisen edun nimissä laissa määrättyjen ehtojen sekä kansainvälisen oikeuden yleisten periaatteiden mukaisesti. Laissa määrättyt ehdot ja yleiset periaatteet edellyttävät tavallisesti, että omaisuuden loukkauksesta maksetaan täysi korvaus. Omaisuuden pakkolunastuksen edellytyksenä on yleensä katsottu olevan myös yleinen tarve. Tämä tarkoittaa sitä, että lunastuslain 4 §:n nojalla lunastus on mahdollista, kun yleinen tarve sitä vaatii. Lunastusta ei kuitenkaan saa panna toimeen, jos lunastuksen tarkoitus voidaan yhtä sopivasti saavuttaa jollain muulla tavalla tai jos lunastuksesta yksityiselle edulle koituva haitta on suurempi kuin siitä yleiselle edulle saatava hyöty. (Ungern 1998, s. 2–3, 7.)

Aina alueen omistusoikeutta ei lunasteta. Pakkolunastuksen tunnusmerkit toteutuvat myös silloin, kun omaisuutta siirretään muutoin luovuttajalta lunastajalle. Tällainenkin rajoitus toteutetaan lunastuslain 29 §:n mukaan. Lisäksi muunkin käytön poikkeuksellinen ja huomattava vaikeutuminen voi myös edellyttää rajoituksesta aiheutuvan menetyksen korvaamista, jos rajoitus loukkaa omaisuuden suojaa. Käytönrajoitukseen liittyvän lunastus- ja korvausvelvollisuuden edellytyksiä harkittaessa tulee aina ensimmäiseksi arvioida, merkitseekö omaisuuden käytön rajoittaminen puuttumista omaisuuden suojaan. Vasta tämän jälkeen harkitaan, täytyvätkö korvattavuuden edellytykset, joita käsitellään tämän tutkimuksen kappaleessa 3.3.3 *Korvattavuuden edellytykset*. (Ungern 1998, s. 3–4.)

3.3.2 Täyden korvauksen periaate lunastuslaissa

Täyden korvauksen periaatteen voidaan nähdä tarkoittavan sellaista korvauksen tasoa, joka takaa luovuttajan taloudellisen aseman säilymisen ennallaan. Pääsääntöisesti kaikkien lunastamisesta aiheutuvien objektiivisesti rahana arvioitavissa olevien edun menetysten korvaaminen kuuluu täyden korvauksen periaatteeseen. Täyden korvauksen tarkoituksena siis on, että lunastuksen jälkeen luovuttaja saatetaan taloudellisesti yhtä edulliseen asemaan kuin missä hän ennen lunastusta oli. (Kuusiniemi ja Peltomaa 2000, s. 141.)

Lunastuslaki on yleislaki, joka koskee erilaisia lunastustilanteita. Sitä voidaan soveltaa omistusoikeuden siirtymiseen tähtäävän lunastuksen lisäksi muihinkin lunastus- ja korvaustilanteisiin (Ungern, s. 34). Lunastuslain 29 §:n mukaan lunastettavan omaisuuden omistajalla on oikeus saada täysi korvaus (lunastuskorvaus) lunastuksen vuoksi aiheutuvista taloudellisista menetyksistä. Lunastuslain 30 §:n mukaan lunastettavasta omaisuudesta on määrättävä omaisuuden käyvän hinnan mukainen täysi korvaus. Hiironen (2013) mukaan lunastuskorvaus muodostuu kohteen- ja haitankorvauksesta sekä vahingonkorvauksesta sen mukaan kuin lunastuslaissa säädetään.

Kohteenkorvaus tarkoittaa lunastuslain 30–33 §:n mukaisesti itse lunastettavasta omaisuudesta määrättävää korvausta. Kohteenkorvaus voidaan käsittää korvauksena luovuttajalle aiheutuneesta objektiivisesta menetyksestä. Kohteenkorvaus on siis määrättävä objektiivisten seikkojen perusteella, kiinnittämättä huomiota siihen erityismerkitykseen, joka lunastettavalla omaisuudella on nimenomaan luovuttajalle. Lunastettavan omaisuuden subjektiivinen arvo sen kokonaisuuden osana, johon se luovuttajan omistuksessa kuuluu, muodostuukin kohteenkorvauksesta lisättynä haitan- ja vahingonkorvauksella. Haitankorvaus on korvauksensaajan jäljelle jäävälle omaisuudelle aiheutuvasta pysyvästä haitasta määrättävä korvaus (LunL 35 §). Haitankorvauksen tarkoituksena on korvata luovuttajan subjektiivinen menetys (objektiivisin kriteerein). Haitankorvauksen määrittäminen tulee kysymykseen vain osalunastuksessa (tai lunastusrelaation ulkopuoliselle taholle), jolloin korvauksensaajalta lunastetaan omaisuutta, mutta ei kuitenkaan koko käyttöyksikköä. Muutoinhan mitään jäljelle jäävää, lunastamisesta haittaa kärsivää omaisuutta ei enää olisikaan. Vahingonkorvaus käsittää korvaukset vahingosta, tappiosta tai kustannuksista, jotka lunastettavan omaisuuden omistajalle aiheutuu lunastuksen johdosta muuttamisen, liikkeen tai ammatin harjoittamisen keskeytymisen tai muun syyn vuoksi (LunL 37 §). Vahingonkorvauksessa on haitankorvausta enemmän luovuttajan henkilöön liittyviä seikkoja. Vahingonkorvaus voidaankin käsittää eräänlaiseksi henkilökohtaiseksi korvaukseksi niistä vahingoista, joita lunastus luovuttajalle aiheuttaa. LunL 37 §:n mukaisen vahingonkorvauksen edellytyksenä on aina se, että korvauksensaajalta lunastetaan omaisuutta. (Hiironen 2013.)

Lunastuslain 35 §:n mukaisen haitankorvauksen ja 37 §:n mukaisen vahingonkorvauksen edellytyksinä siis on, että korvauksensaajalta lunastetaan omaisuutta. Haitan- ja vahingonkorvauksen määräämisen edellytyksistä voidaan kuitenkin poiketa lunastuslain 38 §:ssä mainittavissa tapauksissa. Sen mukaan jos työntekijä tai naapuri taikka muu henkilö, jolta ei lunasteta omaisuutta, kärsii lunastuksen tai lunastuksella toteutettavan yrityksen vuoksi merkittävää haittaa tai vahinkoa, josta olisi määrättävä korvaus, jos häneltä olisi lunastettu, haitta tai vahinko voidaan vaadittaessa korvata, jos korvaamista on olosuhteisiin nähden pidettävä kohtuullisena. Tämä kohtuullistamispykälä mahdollistaa korvauksen määräämisen lunastusrelaation ulkopuolisille tahoille. Pykälän nojalla esim. naapuri saa vaatia korvausta lunastuksen tai lunastusyrityksen aiheuttamasta haitasta tai vahingosta. Haitan- tai vahingonkorvauksen määräämiselle 38 §:n mukaisesti lunastusrelaation ulkopuolisille tahoille on Kuusiniemen ja Peltomaan (2000, s.144–145) mukaan neljä edellytystä, joiden kaikkien tulee samanaikaisesti täytyä:

- haitta tai vahinko on luonteeltaan merkittävää
- haitta tai vahinko korvattaisiin lunastustilanteessa
- haitan tai vahingon korvaamisesta esitetään vaatimus
- haitan tai vahingon korvaaminen on olosuhteisiin nähden kohtuullista.

Kuusiniemen ja Peltosen (2000, s.189) mukaan haitankorvauksia ajatellen kyseessä on lähes aina lunastusyrityksestä aiheutuvan (naapuri)kiinteistön arvon alentumisen korvaaminen eli tilanne, jossa lunastusyritys aiheuttaa myös sellaisen kiinteistön arvon alentumista, jolta ei lunasteta mitään. Tekijät esittävät, että kohtuussyistä tällaisten menetysten korvaaminen voi toisinaan olla perusteltua, sillä ero lunastusrelaatiossa olevan ja toisaalta lunastusrelaation ulkopuolisen kiinteistön välillä saattaa käytännössä muodostua hyvin pieneksi. Tekijät ovat esittäneet teoksessaan havainnollistavan esimerkin tilanteen konkretisoimiseksi:

"Tilasta lunastetaan aluetta 20 neliömetriä voimalinjan reunavyöhykkeeksi. Voimalinjan pylväs sijaitsee kokonaisuudessaan naapuritilan alueella, mutta olemassaolollaan se peittää näköalan järvelle. Entisen järvimaiseman tilalle tulee massiivinen pylväs. Maisema menetetään, ja tämä aiheuttaa kiinteistön arvon pysyvän alentumisen. Luovuttajalla on mahdollisuus saada tästä menetyksestä, joka yleisessä vahingonkorvausoikeudellisessa mielessä voidaan katsoa varallisuusvahingoksi, korvausta LunL 35 §:n nojalla. Mikäli naapuritilasta ei lainkaan lunasteta aluetta, mutta tilanne muutoin on yllä kuvaillun kaltainen, asiallinen ero jää riippumaan 20 m²:n reunavyöhykkeestä. Korvausta voidaan kuitenkin vaatia LunL 38 §:n nojalla, vaikkakin korvauksen määräämisen edellytykset ovat tällöin huomattavasti ahtaammat."

Käytännössä lunastuslain 38 §:n nojalla voidaan määrätä haitankorvauksia lähinnä immissio-tyyppisistä menetyksistä. Sillä, onko kyseessä lunastusrelaation kohteena oleva kiinteistö vai lunastusrelaation ulkopuolinen taho, ei välttämättä ole vaikutusta tosiallisen menetyksen syntymiseen. (Kuusiniemi ja Peltomaa 2000, s. 189.)

Virallisperiaate liittyy täyden korvauksen periaatteeseen. Lunastuslain 41 §:n mukaan jollei tämän lain säännöksistä muuta johdu, korvausta koskevat kysymykset on tutkittava ja ratkaistava viran puolesta. Asianosaisena olevien luovuttajien ei siis välttämättä tarvitse tehdä min-käänlaista vaatimusta taloudellisista menetyksistä saatavien korvausten saamiseksi. Poikkeuksia virallisperiaatteesta korvauksia määrättäessä on kolme:

- Ennakkohaltuunoton yhteydessä määrättäviä ennakkokorvauksia on vaadittava (LunL 60.2,3 §).

- Lunastusrelaation ulkopuolisille tahoille LunL 38 §:n nojalla määrättäviä korvauksia on vaadittava.
- Korkosäännökseen liittyviä LunL 95.2 §:n mukaisia haitan- ja vahingonkorvauksia on vaadittava.

Lisäksi myös edunvalvontakustannusten korvaamista on asianosaisten erikseen vaadittava, koska edunvalvontakustannukset eivät ole lunastuslain 41 §:ssä tarkoitettuja lunastuskorvauksia, vaan lunastajan maksettaviksi tulevia kustannuksia. Vaikka korvausta koskevat kysymykset on tutkittava ja ratkaistava viran puolesta, on siitä huolimatta asianosaisten tekemillä korvausvaatimuksilla tosiasiallisesti suuri merkitys korvauksia määrättäessä (Kuusiniemi ja Peltomaa 2000, s. 142). Myös Ojanen (s. 151) on samaa mieltä:

”Vaikka viranomaistoimintoisuus korvausten käsittelyssä koskeekin kaikkia korvauseriä, on silti selvää, että asianosaisten vaatimuksilla ja hänen vaatimustensa tueksi esittämällä selvityksillä on monessa suhteessa ratkaiseva merkitys tiettyjen menetysten korvattavuutta ja niistä suoritettavan korvauksen määrää ajatellen. Varsin selvää tämä on vahingonkorvausten osalta. Käytännössä lienee jopa niin, että vahingonkorvauksia yleensä tulee määrättäväksi ainoastaan asianosaisten vaatimusten perusteella. Myös haitankorvausten määrittämisessä asianosaisten toimilla korvauksen saamiseksi voi käytännössä olla huomattava merkitys. Vähiten korvauksensaaja voi vaikuttaa hänelle tulevan kohteenkorvauksen määrään.”

3.3.3 Korvattavuuden edellytykset

Yleisenä korvausoikeudellisena lähtökohtana on periaate, jonka mukaan ”vahingon kärsii omistaja”. Jotta vahinkoa kärsinyt voi vaatia, että joku muu korvaisi häntä kohdanneen vahingon tai haitan, täytyy korvaamiselle olla erityinen peruste. Korvausperusteella tarkoitetaan vastuun määrittävää säännöstä tai oikeusperiaatetta, jonka nojalla jonkun katsotaan olevan velvollinen korvaamaan toisen kärsimä edunmenetys. Vahingon korvattavuudelle voidaan asettaa tiettyjä yleisistä vahingonkorvausoikeudellisista periaatteista johtuvia lisäedellytyksiä. Kuusiniemen mukaan näistä lisäedellytyksistä voidaan mainita adekvaatin syy-yhteyden vaatimus, joka tarkoittaa, että vahingolla on oltava riittävä syy-yhteys käsiteltävään hankkeeseen. Lisäksi yleisesti on edellytettävä, että menetyksen tulee kohdistua vahingonkärsijän suojattuun etupiiriin. Jokaisella oletetaan olevan erilaisten toimenpiteiden suhteen ”tarkoituksenmukainen suoja”. (Ungern 1998, s. 23; Kuusiniemi 1997, s. 20–22.)

Korvausperusteita on kahdentyypisiä: oikeudenvastaisen vahingon aiheuttamat sekä sinänsä laillisen toiminnan aiheuttamat edunmenetykset. Tässä tutkimuksessa tarkastelemme ainoastaan laillisiin tilanteisiin liittyviä korvauskysymyksiä. Korvausvelvollisuuden tulee perustua kussakin tapauksessa sovellettavaan lakiin (Rahkila ym. 2006, s. 54). Eri lakien nojalla toteutettaviin maankäytön rajoituksiin ja lunastustilanteisiin liittyy erilaisia lunastus- ja korvausperusteita (Ungern 1998, s. 23–24).

Sietokynnyksen avulla arvioidaan, onko haitan korvattavuudelle perusteita. Immissiohaittojen sietokynnys tulee määrittää naapurusoikeudellisen periaatteen mukaisesti. Naapurusoikeus määrittelee naapureina tai toistensa lähellä olevien kiinteistöjen omistajien toimintaa toistensa suhteen. Naapurisuhdelain 17.1 §:n mukaan kiinteistöä, rakennusta tai huoneistoa ei saa käyttää siten, että naapurille, lähistöllä asuvalle tai kiinteistöä, rakennusta tai huoneistoa hallitsevalle aiheutuu kohtuutonta rasitusta aineellisista immissiohaitoista johtuen. Saman pykälän toisen momentin mukaan arvioitaessa rasituksen kohtuuttomuutta on otettava huomioon paikalliset olosuhteet, rasituksen muu tavanomaisuus, rasituksen voimakkuus ja kesto, rasituksen syntymisen alkamisajankohta sekä muut vastaavat seikat.

Kohtuullisia haittoja voidaan Rahkilan ym. (2006, s. 55–58) mukaan pitää puolin ja toisin hyväksyttävänä, eikä korvausvelvollisuutta silloin synny. Mikäli haitta kuitenkin osoittautuu kohtuuttomaksi, sietokynnys ylittyy ja vahinkoa kärsivällä on oikeus esittää perusteltu korvausvaatimus menetyksestään. Yhteiskunnan jatkuvasti kehittyessä naapurusoikeudellinen näkökulma on laajentunut kattamaan jossain määrin myös muita kuin vain naapureiden välisten immissioiden kompensatioita. Korvattavuuden laukaiseva sietokynnys perustuu kohtuullisuusajattelulle. Haitan kohtuullisuutta arvioidaan sen vähäisyyden, tavanomaisuuden ja ennakoitavuuden perusteella. Kohtuullisuusajattelua tarkastellaan systemaattisena kokonaisharkintana, jossa voidaan käyttää apuvälineinä Kuusiniemen (1997, s. 225) mukaan seuraavia tekijöitä:

- olennaisuus vs. vähäisyys
- ennakoitavuus (paikallinen tavanomaisuus ja/tai yleinen tavanomaisuus)
- aikaprioriteetti.

Immissiohaittojen korvaukselle on kynnysinä yleisesti nähty se, että kiinteistön jäljelle jääneen osan arvo on huomattavasti alentunut. Tämä määrittäisi haitan olennaisuuden. Pelkkä haitan olennaisuuden toteaminen riittää sietokynnyksen ylittymiseen. Haittaa ei tavallisesti pidetä kohtuuttomana, jos se on ollut ennakoitavissa ja odotettavissa. Tällöin tulevaan tilanteeseen on voitu mukautua ennakolta esimerkiksi taloudellisesti. Haittakokonaisuutta harkittaessa voidaan ennakoitavuutta tarkastella kahdesta näkökulmasta: paikallisen tavanomaisuuden ja yleisen tavanomaisuuden kannalta. (Rahkila ym. 2006, s. 56.) Kuusiniemen (1992, s. 1991) mukaan haitan tavanomaisuus on yhteydessä alueen sekä myös kiinteistön luonteen kanssa. Alueen herkyys häiriölle vaikuttaa sietokynnykseen. Se, mikä on kohtuuton haitta lomatonttialueella, voi olla aivan tavanomainen haitta asuintonttien alueella.

Aikaprioriteettia tarkasteltaessa kysymys on haittaa tai vahinkoa aiheuttavan hankkeen ja naapurius- tai omistussuhteen syntymisen ajoittumisesta. Jos omistussuhde on syntynyt hankkeen aloittamisen jälkeen, voidaan edellyttää, että uudella omistajalla on ollut mahdollisuus mukautua vallitsevaan tilanteeseen sekä taloudellisesti että toiminnallisesti. Toki tällaisissakin tapauksissa haitta saattaa ilmaantua vasta jälkeensä tai lisääntyä oleellisesti. (Rahkila ym. 2006, s. 56.) Sietokynnyksen arviointi on tärkeää, koska se määrittää sen kynnysarvon, jolloin ympäristön muuttumisesta aiheutunutta varallisuusarvon muutosta ei tarvitse sietää ilman korvausta (Kuusiniemi 1992, s. 180).

Hiironen (2006a, s. liite 14–15) mukaan sietokynnyksenä voidaan korvauskäytännön perusteella pitää 1–2 prosentin suuruista suhteellista arvon alentumista tai noin 1 000 euron absoluuttista menetystä. Hiironen havaitsi, että absoluuttiset korvaukset kiinteistön arvon alentumisesta olivat pienimmillään noin 500 euron luokkaa. Tätä alhaisempien korvausten katsottiin kuuluvan sietovelvollisuuden piiriin, jolloin sietokynnys ei näin ollen ylittynyt.

Suojattu etupiiri on oleellinen käsite korvausten edellytyksiä arvioitaessa. Kiinteistön kuuluminen omistajan suojattuun etupiiriin pidetään korvattavuuden tärkeänä yleisenä edellytyksenä. Toisin sanoen asianosaisella on oikeus korvaukseen, jos hän kärsii menetyksen suojatussa etupiirissään. Suojatun etupiirin laajuus vaihtelee. Sen ulottuvuutta tarkasteltaessa on lähdettävä liikkeelle lain yksittäisistä, korvausperustetta koskevista säännöksistä. Vähimmäislaajuutena voidaan pitää omistajan oman kiinteistön aluetta, kun toisena ääripäänä voidaan nähdä, että ympäristöä muuttavan tahon tulee korvata kaikki ympäristön vakiintuneen tilan järkyttämistä seuraavat arvonmuutokset riippumatta siitä, kuinka kaukana itse fyysinen muutos tapahtuu. (Kuusiniemi 1997, s. 22, 123–124).

Hiironen (2006b, s. 23) toteaa diplomityössään, että oikeuskäytännössämme suojatun etupiirin on katsottu olevan kahden edellä mainitun ääripään välimaastossa. Mitään yksiselitteistä tai metrimääräistä rajaa ei suojatulle etupiirille ole mahdollista määrittää, sillä kyse on enemmänkin tapauskohtaisesta arvioinnista. Yleisesti voidaan kuitenkin olettaa, että keskimäärin suojattu etupiiri ei ulotu enää 200 metriä kauemmaksi kiinteistöstä (Hiironen 2014). Suojatun etupiirin ulottuvuuteen on korkein oikeus ottanut kantaa ratkaisussaan vuodelta 1999 (KKO 1999:61). Siinä korkein oikeus linjasi voimajohdon maisemahaitankorvaukseen liittyvän suojatun etupiirin ulottuvan oman kiinteistön alueen ulkopuolelle: *”Linjan vaikutus ei ulotu vain niihin tiloihin, joista on lunastettu alueita, vaan se ulottuu myös lunastetun alueen ulkopuolelle.”*

Olennaista on myös muistaa se, ettei ihmisillä ole oikeutta muuttumattomaan ympäristöön. Mikäli ympäristömuutosta ei ole pidettävä tavanomaisena tai se vaikuttaa kiinteistönomistajan varallisuusasemaan enemmän kuin naapuruussuhdelain mukaan on siedettävä, voi menetys kuulua kiinteistönomistajan suojattuun etupiiriin. Koska ympäristö muuttuu esimerkiksi kaupungissa jatkuvana prosessina, on suojattu etupiiri tällaisessa ympäristössä suppeampi kuin esimerkiksi luonnonhelmassa, jossa tavanomaista ympäristömuutosta edustaa lähinnä puuston hakkuu. (Hiironen 2014.)

Maisemamuutosten korvattavuus on tämän työn kannalta keskeinen asia. Kuusiniemen mukaan asumisviihtyisyyden vähenemisestä ja virkistyskäyttömenetyksistä aiheutuva kiinteistön arvonalennus on määrätty korvattavaksi. Maisemamuutos tulee korvata, jos hanke synnyttää merkittäviä ympäristömuutoksia sekä maisemalliselta että ympäristöhäiriöiden kannalta. Maisema saatetaan katsoa kuuluvaksi kiinteistöjen omistajien suojattuun etupiiriin, jolloin korvausperusteena on maisemamuutoksesta johtuva kiinteistön arvonalennus. Arvonalennus lasketaan tapauskohtaisesti. Korvaus voidaan arvioida suhteuttamalla maiseman menetys kiinteistön arvoon. Korvattavuuden kynnys ei välttämättä ylity, jos hanke ei muuta alueen luonteenomaista maisemakuvaa olennaisesti. Jos maisemanmuutos ei ole ratkaisevan suuri tai odottamaton, ja maiseman muuttuminen kohdistuu ainoastaan esimerkiksi kiinteistön kaukomaisemaan, ei korvattavuuden edellytykset täyty. (Kuusiniemi 1997, s. 152–157.)

Tältäkin osin tulee huomiota kiinnittää siihen, kuinka paljon maisemanmuutos vaikuttaa kiinteistön arvoon. Mikäli muutosta nimenomaan kiinteistön arvossa on pidettävä korvauskynnyksestä riippuen joko vähäistä suurempana tai merkittävänä, ylittyy korvauskynnys. Pelkkä maisemaimmissio ilman arvoimmissiota ei sinällään koskaan ole korvattava, sillä korvauksia määritetään vain ja ainoastaan taloudellisista menetyksistä – ei tosiasiallisesta maiseman muuttumisesta. (Hiironen 2014.)

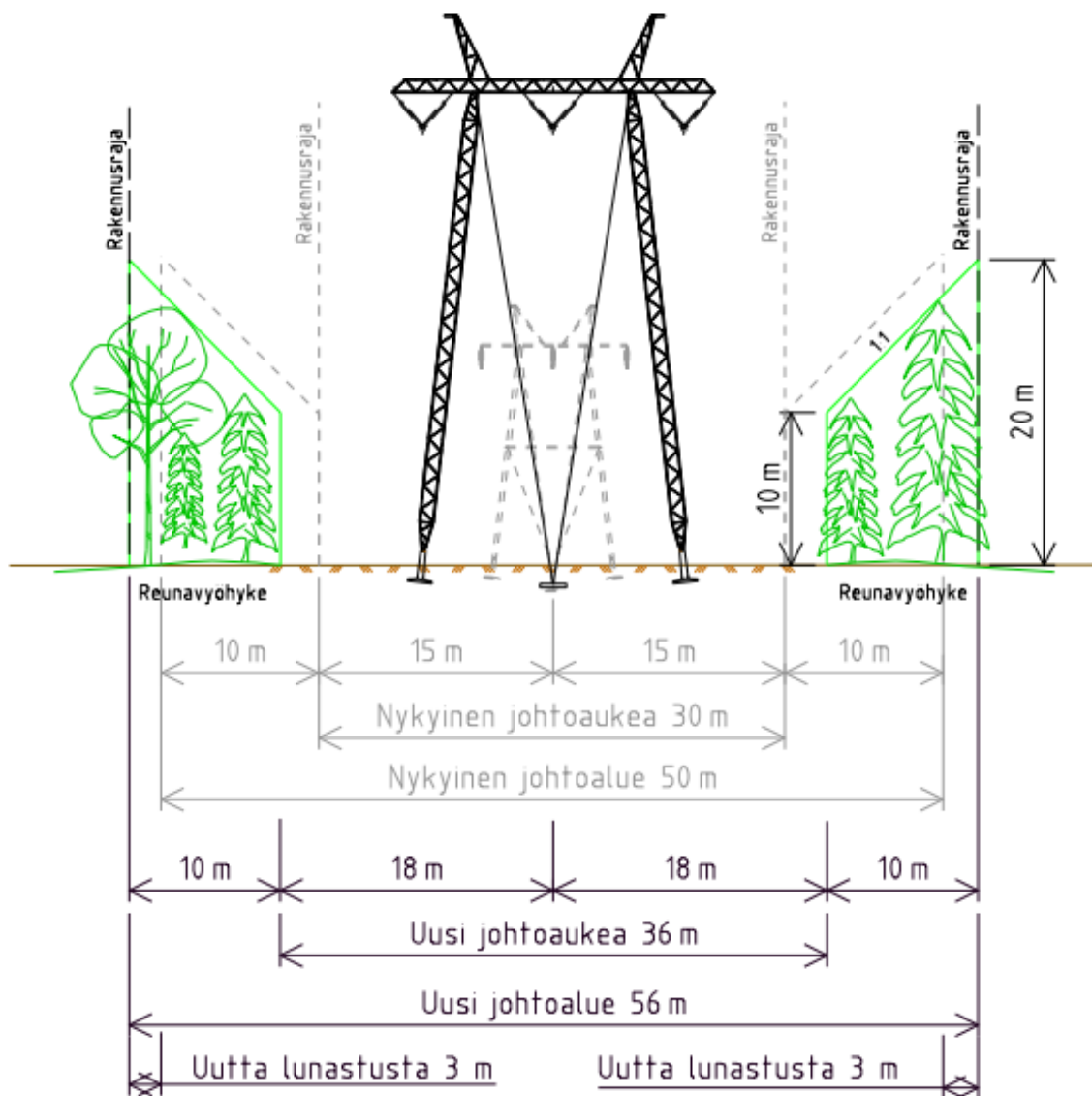
3.3.4 Maisemahaittakorvaukseen vaikuttavat tekijät

Hiironen (2006b, s. 65) on diplomityössään korvauskäytännön kautta selvittänyt voimalinja-hankkeiden yhteydessä kiinteistön arvon alentumista koskevien maisemahaittakorvauksien suuruuteen vaikuttavia tekijöitä. Tärkeimpiä ja yleisimmin korvauskäytännössä esiintyviä tekijöitä Hiironen mukaan ovat:

- kiinteistön aikaisempi maisemallinen sijainti
- kiinteistön käyttötarkoitus
- voimalinjan ja pylväiden etäisyys
- haitallisen tekijän voimakkuus eli lähinnä linjan rakenne ja massiivisuus
- haitallisen tekijän avautumisilmansuunta
- kiinteistön mahdollisuus sopeutua tilanteeseen.

Voimajohtohankkeen johdosta aiheutuu lähes aina maisemamuutos sen lähellä sijaitseville kiinteistöille. Hanke muuttaa alkuperäisen maiseman yleensä suhteellisen nopeasti, jolloin kyse on lähes välittömästä maisemamuutoksesta. Kun tarkastellaan sijainnillisesti samaa maisemaa lähtötilanteessa ja päätöstilanteessa, voidaan määritellä, että maisemassa on tapahtunut muutos, jos lähtötilanne eroaa päätöstilanteesta merkittävästi. Kulloisenkin lähtötilanteen dokumentoinnin kannalta haltuunottokatselmus on hyvin tärkeä. Haltuunottokatselmuksessa valokuvia on syytä ottaa kaikista niistä kohteista, joissa on vähänkin epäilystä suurista hankkeen aiheuttamista muutoksista. (Rahkila ym. 2006, s. 35–38, 41.) Voimajohdon rakentaminen on tavanomainen esimerkki maisemamuutoksesta, jossa maisemaan tulee lisää uusi, sinne aikaisemmin kuulumaton elementti. Kun kysymys on kokonaan uuden voimajohdon rakentamista alueelle, jossa ei aiemmin voimajohtoja ole ollut, voidaan maiseman muuttumista pitää ilmeisenä ja näin perusteet korvauksille on olemassa. Tilanteessa, jossa uusi voimajohto rakennetaan olemassa-olevan voimajohdon rinnalle samalle johtokadulle, tapahtuu silloinkin maisemamuutos, joka ei kuitenkaan luonnollisesti ole yhtä suuri muutos, kuin jos lähtötilanteessa voimajohtoa ei lainkaan olisi. Näin ollen myöskään määrättävät korvaukset eivät voi tietenkään olla yhtä suuret.

Toisaalta kysymys saattaa olla myös lisähaitan korvaamisesta esimerkiksi kuvan 16 mukaisessa tilanteessa, jossa 110 kV:n voimajohto korvataan 400 kV:n voimajohtorakenteella. Tällöin maisema muuttuu, koska haitallisen tekijän voimakkuus kasvaa voimajohdon rakenteen muuttuessa ja voimajohdon tullessa massiivisemmaksi. Korkeimman oikeuden tapauksessa KKO 1991:61 oli kysymys osittain johtoaukealla sijainneiden ja sen ulkopuolelle jääneiden kiinteistöjen arvon alenemisesta, kun uudet pylväävät olivat noin kaksi kertaa korkeammat ja raskasrakenteisemmat kuin entiset. Korkeimman oikeuden perustelujen mukaan lisähaitta oli korvattava, koska voimajohdon tuottama maisemahaitta sekä ajoittainen meluhaitta ja pelon aiheuttama psyykkinen haitta alentavat linjan läheisyydessä olevien kiinteistöjen arvoa. Arvonalennushan on lunastuslaissa tarkoitettua pysyväisluontoista haittaa, joka korvataan kiinteistön omistajalle.



Kuva 16 Vanhan 110 kV:n voimajohdon korvaaminen 400 kV:n voimajohtorakenteella (Fingrid: 1958 Hirvisuo-Kalajoki 400 kV)

Maisema saattaa myös muuttua tilanteessa, jossa maisemasta osittain tai kokonaan poistetaan jotakin, esimerkiksi puusto tai luonnonmuodostuma, kuten pitkittäisharju tai kalliomäki. Tällöin kohomuodon tai puuston poistaminen voi avata sen takana piilossa olleen negatiiviseksi mielletävän uuden näkymän, esimerkiksi voimajohdon, joka aiheuttaa näin ollen lisähaittaa kiinteistölle. (Rahkila ym. 2006, s. 41.) Kuusiniemen (1997, s. 309–310) mukaan oikeutta korvaukseen lisähaitasta ei kuitenkaan kertakaikkisen korvauksen järjestelmässä yleensä ole, jos toiminnasta aiheutuva häiriö lisääntyy ilman uutta pakkotoimipäätöstä. Lisäkorvauksen saamatta jättämistä voidaan Kuusiniemen mukaan kuitenkin pitää tietynlaisena epäkohtana, koska korvaus olisi aikanaan määrättyä suurempi, jos se tulisi määrättäväksi lisääntyneen häiriön todeututtua. Toisaalta on menettelyllisesti järkevää, ettei korvauskysymyksen vireillepanoa voida sallia aina vähäisenkin häiriön lisääntyttä.

Hiironen (2006b, s. 57–58) toteaa diplomityössään, että kiinteistön käyttötarkoituksella on merkitystä korvauksen määrään myös voimajohtotapauksissa, vaikka merkitys ei olekaan niin merkittävä, kuin esimerkiksi tietapauksissa. Tutkimuksessaan Hiironen havaitsi, että usein talouskeskuksille aiheutuneet voimakkaatkin maisemamuutokset on jätetty korvaamatta, kun taas lomakiinteistöille aiheutuneet pienemmätkin ympäristöhäiriöt on pääsääntöisesti korvattu. Hän kuitenkin huomauttaa, että kyse tulee olla kiinteistön tosiasiallisesta käytöstä; pelkkä kaava-merkintä ei riitä osoittamaan kiinteistön käyttötarkoitusta.

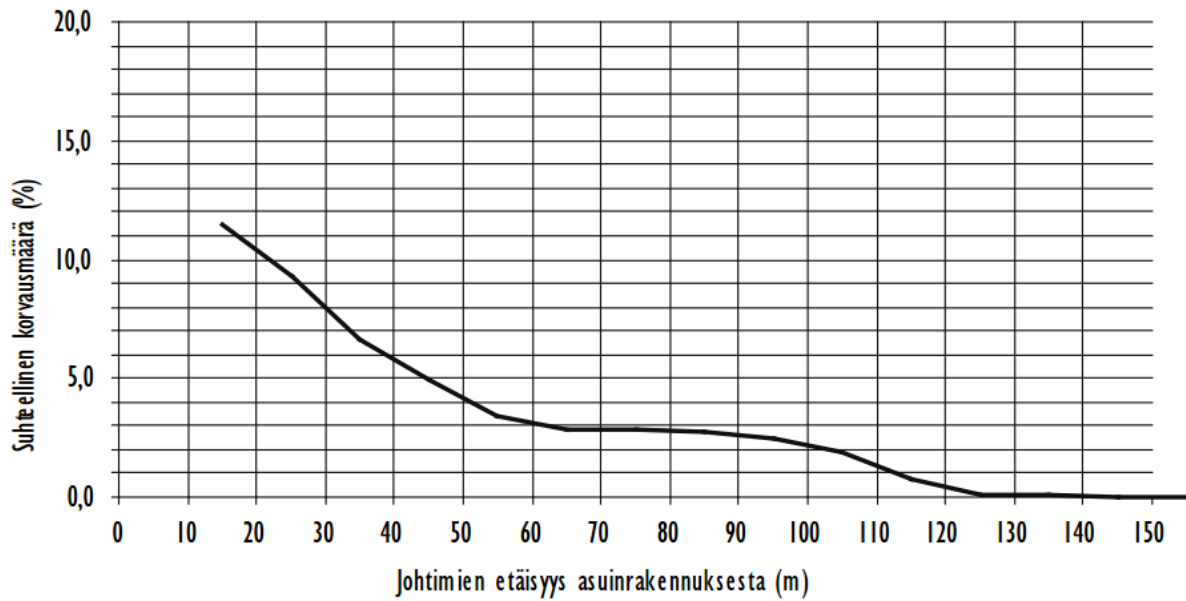
Haitallisen tekijän avautumisilmansuunta tarkoittaa sitä ilmansuuntaa, jossa haitallinen tekijä, tässä tapauksessa voimalinja, avautuu. Voidaan puhua myös havaintopisteeseen avautuvasta näkymästä. Mikäli näkymäsuunta on havaintokohdan päänäkymäsuunta, on maisemamuutoksen negatiivinen vaikutus merkittävin. Päänäkymäsuunnalla tarkoitetaan usein talouskeskuksen pihapiiristä tai päärakennuksen julkisivun suunnasta avautuvaa näkymää. Rantaan rajoittuvan lomakiinteistön kohdalla päänäkymäsuunta katsotaan olevan tavallisesti vesialueen suuntaan. Päänäkymäsuunnan lisäksi samalla lomakiinteistöllä voi olla myös yksi tai useampia sekundaarisia näkymäsuuntia, joihin tulevilla maisemallisilla muutoksilla voi myös olla jonkinlaista haittavaikutusta. (Rahkila ym. 2006, s. 34–35.)

Kiinteistön mahdollisuus sopeutua tilanteeseen koskee Hiironen (2006b, s. 57) mukaan pääasiassa rakentamattomia rakennuspaikkoja, joiden kohdalla korvausta määrättäessä tulee kiinnittää huomiota haittojen minimointiin uudessa tilanteessa. Uuteen tilanteeseen sopeutuminen saattaa tarkoittaa myös rakennusten erilaisia sijoittamismahdollisuuksia ja esimerkiksi mahdollisuutta suojakasvillisuuden istuttamiseen.

Maisemahaittojen arviointi on aina harkinnanvaraista ja kiinteistön arvon alentumista koskeviin korvauksiin vaikuttavat monet seikat ja tekijät. Arvion tulisi aina viime kädessä pohjautua kokonaisvaltaiseen harkintaan sekä arviointimiehen ammattitaitoon. (Hiironen 2006a, s. 13.)

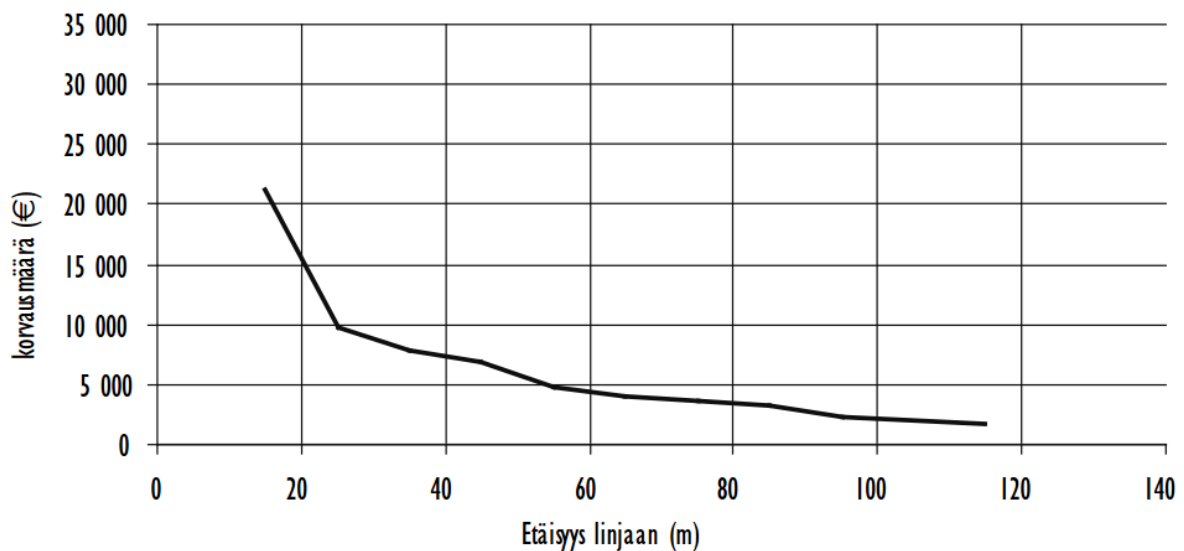
3.3.5 Maisemahaitan korvaaminen toimitus- ja oikeuskäytännössä

Hiironen (2006b, s. 65–66) on diplomityössään analysoinut voimajohtoon immissiohaitan arviointiin liittyvää oikeus- ja toimituskäytäntöä. Hiironen käyttämä aineisto sisältää pääosin maa-oikeustapauksia, mutta myös muutaman korkeimman oikeuden ratkaisun sekä joitakin toimitusratkaisuja. Aineisto ja sitä koskeva analyysi on julkaistu myös Rahkilan ym. (2006) teoksessa Maisemahaitoista ja niiden käsittelystä maanmittaustoimituksissa. Tässä yhteydessä ei ole syytä tarkemmin ryhtyä käymään läpi tehtyä tutkimusta, mutta analyysin tuloksiin voimme tutustua oheisten kuvaajien perusteella. Analyysin tulokset on siis esitelty kuvissa 17 ja 18. Kuvassa 17 on kuvattu omakotikiinteistöille määrätty keskimääräiset suhteelliset korvaukset johtoetäisyyden funktiona eli toisin sanoen, kuinka monta prosenttia maisemahaitasta määrätty korvaus on kiinteistön kokonaisarvosta.



Kuva 17 Hirosen (2006b, s. 65) analyysin mukaan omakotikiinteistöille määrätty keskimääräinen suhteelliset korvaukset johtoetäisyyden funktiona.

Kuva 18 puolestaan antaa suuntaa korvausten absoluuttisesta määrästä voimalinjaetäisyyden funktiona. Kuvaajaa ei voi käyttää yksittäisten korvausten määräämisen yhteydessä, koska yksittäistapauksissa kiinteistöjen arvon alentumiset ja näin ollen myös korvaukset poikkeavat suuresti kuvaajasta. Lisäksi kuvaajassa on systemaattinen virhe, koska siihen ei sisälly ns. nollakorvauksia.



Kuva 18 Hirosen (2006b, s. 65) analyysin mukaan omakotikiinteistöille määrätty keskimääräinen absoluuttiset korvaukset johtoetäisyyden funktiona.

Tässä yhteydessä voidaan nostaa esille eräs varsin tuore ja mielenkiintoinen toimitusratkaisu-esimerkki, jossa oli kyse uuden Ylikkälä-Huutokoski B voimajohdosta aiheutuvasta maisemahaitan korvaamisesta. Toimituksen 2010-357976 toimituspöytäkirjan mukaan uusi 400 kV:n voimajohto on merkittävä maisematekijä ja jos johto sijaitsee lähellä tonttia ja rakennuksia, voi maisemamuutos alentaa kiinteistön arvoa. Toimituksessa oli kyse uuden 400 kV:n voimajohdon rakentamisesta vanhan 400 kV:n voimajohdon viereen ja haittaa arvioitaessa huomioitiin pääsääntöisesti vain uuden johdon aiheuttama muutos. Apuna maisematekijöiden arvioinnissa lunastustoimikunta käytti Rakkilan ym. (2006) tekemää Maanmittauslaitoksen julkaisua nro 99: "Maisemahaitoista ja niiden käsittelystä maanmittaustoimituksissa".

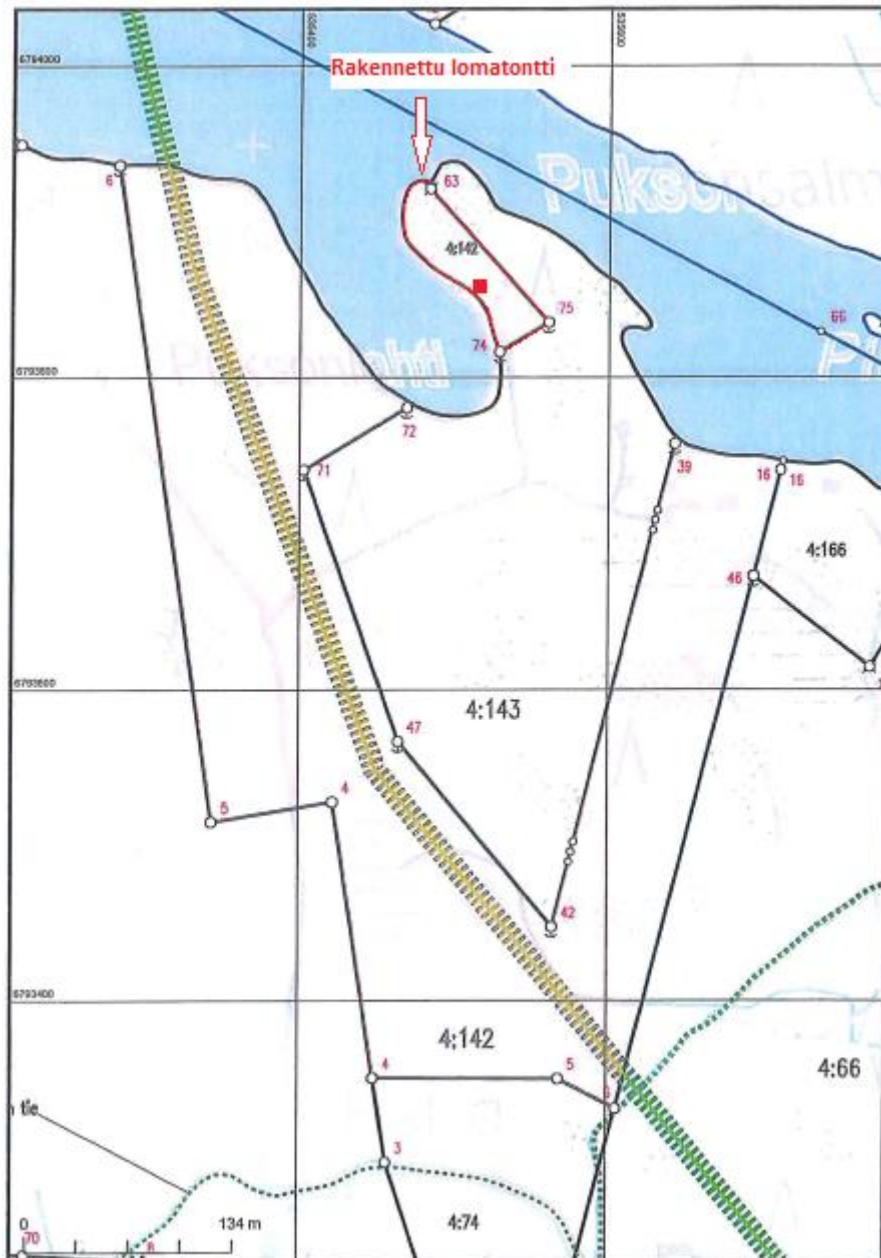
Kiinteistön 739-420-4-142 Rantamäki omistajat vaativat korvausta kiinteistön arvon alentumisesta. Tilan noin 3 500 neliömetrin rakennettu lomatontti sijaitsee niemessä ja lahden vastaranta noin 80–120 metrin etäisyydellä kuuluu samaan tilaan. Vanha voimajohto tontin vastarannalla oli aiemmin tilan oman puuston peitossa. Uusi johto rakennettiin vanhan johdon ja tontin väliin. Puusto poistui suurelta osin vanhan johdon edestä ja nyt sekä uusi, että vanha johto näkyvät tontille. Jatkossa kasvava puusto saattaa hieman parantaa suojausta. Uusi pylväk vastapäisessä nimessä näkyy tontille, kun aiemmin vastaavaa näkymää ei ollut. Etäisyys uuden johdon keskilinjaan on noin 120 metriä ja lähimpään uuteen pylväkseen noin 135 metriä. Koska kaikki muutokset tapahtuivat tilan omalla maalla, ei muutoksissa ollut kysymys pelkästään kaukomaisemassa tapahtuvasta muutoksesta, vaan muutoksesta, joka tapahtuu tilan omassa vaikutuspiirissä. Lunastustoimikunta määräsi tutkimusaineiston perusteella immissiohaitasta korvaukseksi 6 % tontin kokonaisarvosta eli 100 000 eurosta. Näin ollen määrätty korvaus kiinteistön arvon alentumisesta oli 6 000 euroa, joka alitti selvästi vaatimuksen mukaisen korvausmäärän, joka oli 20 000 euroa eli 20 % kiinteistön kokonaisarvosta. Kuvat 19 ja 20 havainnollistavat tapausta esittämällä tontilta avautuvat maisemat ennen ja jälkeen puuston hakkaamisen ja uuden voimajohdon rakentamisen. Kuvassa 21 on puolestaan esitetty toimituksen toimituskartta.



Kuva 19 Lähtötilanteessa vanha voimajohto ei näy tontille (Alm 2014).



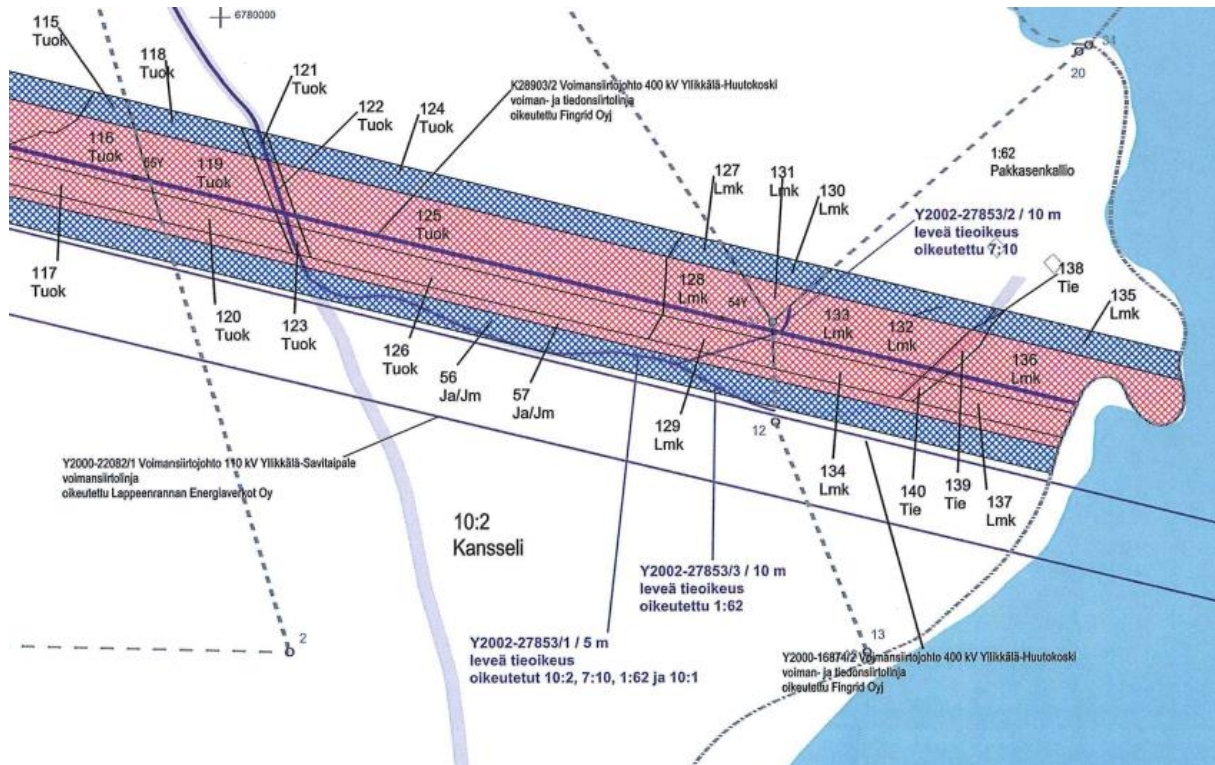
Kuva 20 Lopputilanteessa sekä uusi, että vanha voimajohto näkyvät tontille. Kuvat on otettu hieman eri perspektiivistä, mutta idea tulee hyvin esille (Alm 2014).



Kuva 21 Toimituskartta. Lomatontti 4:142 ja sillä sijaitseva rakennus on merkitty karttaan punaisella. Voimajohto kiinteistön 4:142 alueella näkyy kartassa keltaisella.

Toinen toimitusratkaisuesimerkki koskee samaa uutta 400+110 kV:n Ylikkälä-Huutokoski B voimajohtoa ja uuden voimajohdon aiheuttaman immissiohaitan korvaamisesta. Toimituksen 2010-355690 toimituspöytäkirjan mukaan uusi 400 kV:n voimajohto on merkittävä maisematekijä ja jos johto sijaitsee lähellä tonttia ja rakennuksia, voi maisemamuutos alentaa kiinteistön arvoa. Toimituksessa oli kyse uuden 400+110 kV:n voimajohdon rakentamisesta vanhojen 400 kV:n ja 110 kV:n voimajohtojen rinnalle ja haittaa arvioitaessa huomioitiin pääsääntöisesti vain uuden johdon aiheuttama muutos. Apuna maisematekijöiden arvioinnissa lunastustoimikunta käytti Rahkilan ym. (2006) tekemää Maanmittauslaitoksen julkaisua nro 99: "Maisemahaitoista ja niiden käsittelystä maanmittaustoimituksissa".

Kiinteistön 831-408-1-62 Pakkasenkallio omistaja vaati korvausvaatimuksessaan, että ensisijaisesti kiinteistö lunastettaisiin kokonaan, koska hänen mukaansa voimalinjan aiheuttamat terveyshaitat estävät tilan käytön ja lisärakentamisen sekä uudesta voimajohdosta johtuen tila muuttui hänen mukaansa käytännössä arvottomaksi. Toissijaisesti omistaja vaati korvausta kiinteistön arvon alentumisesta. Tilan kokonaispinta-ala on 1,98 ha ja siellä sijaitsee rantasauna, aitta ja grillikota, mutta ei varsinaista päärakennusta. Uusi linja on rakennettu vanhan voimajohdon ja rakennusten väliin. Läntisen Piensaimaan rantaosayleiskaavassa tilan pohjoispää muodostaa rantarakennuspaikan. Perusteita kiinteistön kokonaan lunastamiselle ei lunastustoimikunnan mukaan ollut olemassa. Kuvassa 22 on esitetty ote toimituskartasta, joka havainnollistaa tapausta.



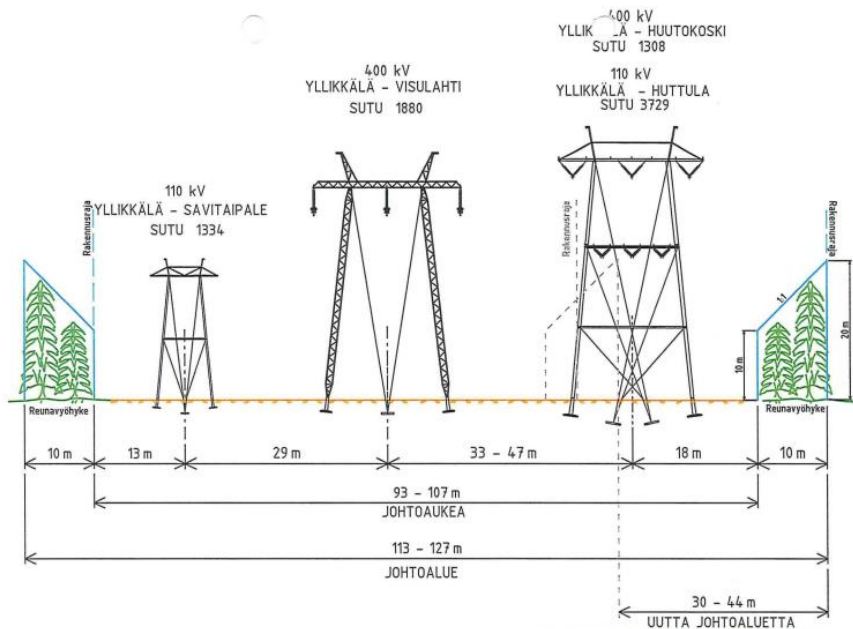
Kuva 22 Ote toimituskartasta. Kysymyksessä oleva kiinteistö 1:62 Pakkasenkallio näkyy kartalla oikealla ylhäällä. Punaisella rasterilla on merkattu uuden voimajohdon johtoauea ja sinisellä puolestaan uuden voimajohdon reunavyöhykkeet.

Toimituspöytäkirjassa lausuttiin seuraavaa koskien jäännöskiinteistön arvon alentumista uuden voimajohdon läheisyyden vuoksi:

"Uuden voimalinjan pohjoispuolelle jäävä osa kiinteistöstä, noin 8500 m² muodostaa itään avautuvan, kovapohjaisen rantarakennuspaikan. Koko tila, silloin vielä ilman rakennuksia, oli vaihtanut omistajaa kaupalla L2002-130273 hintaan 33 600 euroa. Kauppa on siis kuitenkin yli 12 vuotta vanha. Hakija on esittänyt tontin arvon määrittämisen tueksi kolme vertailukauppaa L2013-135821, L2012-135923 ja L2011-173837. Näissä Piensaimaan alueen rakentamattomien rantarakennuspaikkojen kaupoissa kokonaiskauppahinnat ovat olleet 55 500 euroa, 150 000 euroa ja 73 000 euroa eli keskiarvona 92 800 euroa. Esitetty aineisto käsittää käytännössä kaikki Piensaimaan alueella tehdyt varsinaisten rakennuspaikkojen kaupat. Aineiston perusteella jäännöskiinteistön tontin arvona voidaan pitää 90 000 euroa ja kun tilan suhteellisen vaatimattomien rakennusten arvona on pidettävä 10 000 euroa, muodostuu jäännöskiinteistön kokonaisarvoksi 100 000 euroa.

Uuden johdon keskilinja sijaitsee noin 50m päässä tilan nykyisistä sauna- ja aittarakennuksista. Lähimmälle pylväälle etäisyys on noin 110m eikä pylväs ole kiinteistön alueella. Mahdollinen tuleva uusi huvilarakennus tms. tulisi sijoittamaan arviolta noin 70–100 metrin päässä johdon keskilinjasta. Vanhatkin johdot näkyivät tontille, kun välissä oli vain vähäinen puusto, mutta uusi johto on jo niin lähellä ja korkealla, että sen näkymistä nykyisille rakennuksille ei puustolla pysty peittämään. Tulevan rakennuksen ja linjan väliin voi puustoa jättää ja kasvat-
taa. Uudelta rakennukselta maisema avautuu järvelle päin ja voimalinja ei näy tässä maisemassa. Em. maisemahaittatutkimuksen perusteella kiinteistönarvon alentumiseksi harkitaan 4 % eli korvaus on 4 000 euroa."

Kuva 23 havainnollistaa lopputilannetta. Lähtötilanteessa johtokadulla sijaitsi siis 110 kV voimajohto Yllikkälä-Savitaipale sekä 400 kV voimajohto Yllikkälä-Visulahti, joiden rinnalle rakennettiin uusi 400+110 kV voimajohto Yllikkälä-Huutokoski/Yllikkälä-Huttula. Kun lähtötilanteessa lomarakennuspaikka sijaitsi noin 85 metrin päässä päässä lähimmän voimajohdon keskilinjasta, oli lopputilanteessa lähimmän johdon keskilinja uuden johdon rakentamisen myötä noin 50 metrin etäisyydellä lomarakennuspaikasta. Massiivisuudeltaan yhtä kookas voimajohto oli siis lopputilanteessa noin 35 metriä lähempänä lomarakennuspaikkaa verrattuna lähtötilanteeseen.



Kuva 23 Johtoalue lopputilanteessa (Alm 2014)

Kiinteistön omistaja ei ollut tyytyväinen maisemahaitasta määrättyyn korvaukseen, vaan valitti asiasta maa-oikeuteen. Valituksessaan koskien haitankorvausta, kiinteistön omistaja ensinnäkin pitää kiinteistön kokonaisarvoa huomattavasti suurempana kuin 100 000 euroa. Valituksen perusteluista ilmenee, että omistaja pitää tontin todellisen kokonaisarvona 160 150 euroa. Omistaja vaatii haitankorvausta 30 % kiinteistön arvosta perustuen muun muassa siihen, että kysymys on viihde- ja virkistyskäyttöarvoltaan huomattavasta rantarakennustontista. Näin ollen omistaja vaatii haitankorvauksen korottamista 48 045 euroon, joka saadaan laskemalla kiinteistön arvo 160 150 euroa x 30 %. Vaadittu summa immissiohaitasta on siis yli 10-kertainen verrattuna lunastustoimituksessa määrättyyn 4 000 euron haitankorvaukseen. Tapauksen käsittely maa-oikeudessa on kesken.

Maisemahaitan arviointia on jouduttu pohtimaan myös muutamassa korkeimman oikeuden ratkaisussa. Niistä laajin ja merkittävin on jo aiemminkin tässä tutkimuksessa useaan otteeseen mainittu tapaus KKO 1999:61, jossa oli kyse 400 kV:n johdon rakentamisesta vanhan 110 kV:n tilalle Nurmijärvellä ja jossa asuinrakennukset sijaitsivat 10–50 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Korkeimman oikeuden mukaan uudet voimajohtopylväät vähensivät maiseman kauneusarvoja ja asumisviihtyisyyttä ja siten alensivat kiinteistöjen arvoja. Etelä-Suomen maaoyikeus alensi lunastustoimituksessa määrättyjä korvauksia. Yhteensä 10 kiinteistönomytatajaa valitti korkeimpaan oikeuteen. Korkein oikeus arvioi haitat katselmuksien perusteella tilakohtaisesti huomioiden erityisesti uuden linjan aiheuttaman maisemamuutoksen kiinteistöllä. Korkein oikeus korotti korvaussummaa yhdeksän tilan osalta. Suhteelliset korvaukset sijoittuivat välille 0,83–6,43 % ja korotetut rahamääräiset korvaukset liikkuivat 5 000–60 000 markan välillä.

Toinen maisemahaittojen korvaamista koskeva korkeimmassa oikeudessa käsitelty tapaus on KKO 24.5.1999 t. 1291 Mustasaaren kunnassa. Alueella oli ennestään ollut voimajohtoja ja toimituksessa oli kyse uuden 400 kV:n voimajohdon rakentamisesta ennestään olevien voimajohtojen viereen. Korkeimman oikeuden mukaan ennestään olevat voimajohdot vaikuttivat korvaussummaa alentavasti. Korkein oikeus määräsi korvaukseksi 20 000 markkaa, joka vastasi noin 3.5 % kiinteistön arvosta.

4 Voimalinjasta aiheutuvien immissiohaittojen vaikutus kiinteistön arvoon

Tässä luvussa käsitellään niitä asioita, jotka vaikuttavat kiinteistön arvon alenemiseen. Luku pohjautuu pitkälti ulkomaisiin artikkeleihin sekä niihin teoksiin, joita Suomesta on löydetty. Pääluvun alussa esitellään esimerkinomaisesti erilaisia mahdollisia tutkimusmenetelmiä aiemmin tehtyjen tutkimusten avulla sekä käydään laajemminkin läpi aiemmista tutkimuksista saatuja tuloksia ja kuinka tulokset esimerkiksi eroavat eri kiinteistötyyppien kohdalla. Lopussa kuvataan voimajohdon vaikutuksen ilmentymistä sekä aiempien tutkimusten tuloksina löydettyjä kiinteistön arvoon vaikuttavia tekijöitä.

4.1 Arvonalennuksen tutkiminen ulkomailla

Voimalinjojen vaikutusta asuinkiinteistöjen arvoihin on aiemmin tutkittu useissa ulkomaisissa ja muutamissa kotimaisissa tutkimuksissa. Tässä alaluvussa on aiheesta aiemmin tehtyjä tutkimuksia ja niiden tuloksia käyty läpi ryhmittelemällä tutkimukset niissä käytetyn tutkimusmenetelmän mukaan. Tutkimuksia on tehty monilla erilaisissa menetelmillä ja ne voidaan jakaa kolmeen pääryhmään niissä käytetyn menetelmän perusteella:

- kyselytutkimukset
- kauppahintoihin pohjautuvat regressioanalyysit
- monimenetelmäiset tutkimukset, kuten case-analyysit sekä tutkimukset parimenetelmällä

Täytyy muistaa, että tutkimuksia ei voida laittaa paremmuusjärjestykseen tai arvioida tutkimusten luotettavuutta niiden taustalla olevan menetelmän johdosta. Kaikkia tutkimuksia on lähtökohtaisesti pidettävä yhtä luotettavina ja toisiaan tukevina⁴. (Hiironen 2014.)

4.1.1 Kyselytutkimukset

Kyselytutkimuksissa on tavallisesti pyritty selvittämään asukkaiden mielipiteitä voimajohtoista ja niiden haitallisuudesta. Tutkimuksista käy muun muassa ilmi, kokevatko asukkaat voimajohtot häiritseviksi ja mikä on heidän käsityksensä voimajohtojen läheisyyden vaikutuksesta kiinteistön markkina-arvoon.

Esimerkiksi Yhdysvaltojen Tennesseessä tehdyssä tutkimuksessa Kung ja Seagle (1992) analysoivat 47 voimajohdon läheltä kiinteistön ostaneiden vastaukset kyselyyn, jolla selvitettiin ostajien subjektiivisia arvostuksia. Vastanneista 53 % piti voimajohdon läheisyyttä maisemallisena häittana, 47 % puolestaan ei kokenut voimajohtoa haitallisena. Yksikään kyselyyn vastanneista ei pitänyt voimajohdon läheisyyttä terveysriskinä. Kuitenkin niistäkin vastaajista, jotka pitivät voimajohtoa maisemallisena häittana, 72 % ilmoitti, että voimajohdon läheisyys ei vaikuttanut siihen hintaan, jonka he omakotikiinteistöstään olivat maksaneet.

⁴ Chalmers ja Voorvaart (2009) kuitenkin toteavat tutkittuaan artikkeliaan varten lukuisia erilaisilla tutkimusmenetelmillä tehtyjä tutkimuksia, että viimeisten 25 vuoden aikana kirjallisuudesta on kasvavassa määrin havaittavissa, että monimenetelmäistä regressioanalyysiä pidetään luotettavimpana menetelmänä tutkia, onko voimajohtoilla vaikutusta kiinteistöjen arvoihin ja jos on, kuinka suuri tämä vaikutus on.

Bond ja Hopkins (2000) haastattelivat Uuden-Seelannin Wellingtoniin sijoittuvassa tutkimuksessaan voimajohdon läheisyydessä asuvia ihmisiä ja tämän pohjalta totesivat, että lähes kahdella kolmasosalla kyselyyn vastanneesta oli negatiivisia tuntemuksia koskien voimajohtoja. Lisäksi tutkimus osoittaa, että voimajohdon läheisyydessä asuvat ihmiset kokevat linjan negatiivisempaa kuin kauempana linjasta asuvat ihmiset. Bondin ja Hopkinsin tutkimus ei kuitenkaan ainoastaan koostunut asukkaille tehdystä kyselystä, vaan lisäksi se sisälsi regressionanalyysillä toteutetun kauppahintoihin pohjautuvan tutkimuksen voimajohdon ja pylväiden vaikutuksista kiinteistöjen hintoihin tutkimusalueella. Huomattavaa tutkimuksen tuloksissa olikin, että asukkaiden negatiiviset tuntemukset koskien voimajohtoja ei useissa tapauksissa heijastuneet kiinteistöstä maksettuun hintaan. Tästä voidaan päätellä, että vaikka asukkaat kokisivatkin voimajohdot kiinteistöjen arvoihin negatiivisesti vaikuttaviksi, ei niillä välttämättä todellisuudessa kuitenkaan ole kiinteistöjen arvoihin niin suurta negatiivista vaikutusta.

Toisaalta kyselytutkimus voidaan kohdistaa asukkaiden sijaan myös potentiaalisille ostajille tai kiinteistöalan ammattilaisille, kuten kiinteistönvälittäjille ja kiinteistöarviointiin erikoistuneille henkilöille ja näin ollen selvittää heidän näkemyksiään siitä, kuinka voimajohdot vaikuttavat kiinteistöjen arvoihin. Esimerkiksi Pitts ja Jackson (2007) tutkivat voimajohtojen hintavaikutusta kiinteistönvälittäjille ja kiinteistönarvioijille suunnatulla kyselytutkimuksella Yhdysvaltojen Kaliforniassa. Tutkimus toteutettiin siten, että jokaiselle kiinteistönvälittäjälle ja kiinteistönarvioijalle esitettiin sarja kysymyksiä, jotka koskivat heidän taustaansa, markkinatietämystään sekä näkemyksiään voimajohtojen hintavaikutuksista kiinteistöjen arvoihin. Noin puolet haastatelluista eivät olleet havainneet voimajohdoista johtuvia negatiivisia vaikutuksia kiinteistöjen myyntihintoihin tai myyntiaikoihin. Toinen puolisko haastatelluista puolestaan koki, että voimajohdoilla on negatiivista vaikutusta kiinteistöjen hintoihin. Heidän mukaansa voimajohtojen välittömässä läheisyydessä olevien naapurikiinteistöjen voimajohdosta aiheutunut arvonalennus vaihteli 2–7 % välillä. Sen sijaan hintavaikutuksen arvioitiin vaihtelevan välillä 0–5 % niillä kiinteistöillä, jotka eivät sijainneet voimajohdon naapurissa, mutta joilta kuitenkin oli näkymä voimajohtoon. Arvioitu hintavaikutus vaihteli riippuen siitä, millainen näkymä ja etäisyys voimajohtoon oli. Keskimäärin kaikkien voimajohtojen läheisyydessä sijaitsevien kiinteistöjen myyntiaika kasvoi 0–60 päivää. Yksikään haastatelluista kiinteistönvälittäjistä ja kiinteistönarvioijista ei havainnut voimajohdoista aiheutuvia negatiivisia vaikutuksia niiden kiinteistöjen kohdalla, joilta ei ollut suoraa näkymää voimajohtoon.

Yksi esimerkki kyselyillä toteutetusta tutkimusmenetelmästä on kauppatilanteiden simulointi siten, että erilaisia kuvitteellisia kohteita tarjotaan potentiaalisille ostajille, joilta sen jälkeen tiedustellaan, kuinka paljon he olisivat valmiita maksamaan kustakin kohteesta. Esimerkkinä tästä voidaan esitellä Lanen ym. (2013) Yhdysvalloissa arviointisimulaatiolla toteuttama tutkimus, jossa kuvitteellisten kohteiden ainoa ero toisistaan oli voimajohdon läheisyys. Voimajohdon paikkaa muuttamalla tutkijat selvittivät voimajohdon vaikutusta siihen, kuinka paljon ihmiset olisivat kiinteistöstä valmiita maksamaan. Tutkijat loivat joka kohteeseen kolme eri tilannetta, jotka on myös esitetty kuvissa 24–26:

- kohde ilman voimajohtoa
- kohde, jonka välittömässä läheisyydessä voimajohto
- kohde, jossa voimajohto kauempana.



Kuva 24 Kohde ilman voimajohtoa (Lane ym. 2013)



Kuva 25 Kohde, jonka välittömässä läheisyydessä voimajohto (Lane ym. 2013)



Kuva 26 Kohde, jossa voimajohto kauempana (Lane ym. 2013)

Tutkimuksen perusteella tutkijat havaitsivat, että voimalinja vaikuttaa negatiivisesti kodin arvoon. Arvoltaan hieman yli \$200 000 talon ollessa kyseessä, voimajohto hyvin lähellä kohdetta alensi sen arvoa potentiaalisten ostajien silmissä noin \$10 000 (noin 5 %) ja vastaavasti voimajohtoon ollessa kauempana kohteesta, arvonalennus oli noin \$5 000 (noin 2,5 %). Myös sukupuolten välillä oli tutkimuksen mukaan havaittavissa selvä ero: naiset ehdottivat voimajohtoon läheisyydestä johtuvia jyrkempiä alennuksia kohteen arvoon kuin miehet.

4.1.2 Kauppahintoihin pohjautuvat regressioanalyysit

Hyvin yleisesti käytetty tutkimusmenetelmä, jolla voimajohdon vaikutusta kiinteistön arvoon voidaan selvittää, on kauppahintoihin pohjautuva regressioanalyysi. Regressioanalyysillä toteutetussa tutkimuksessa on hintamalleja muodostamalla pyritty selvittämään, kuinka paljon voimajohto, voimajohtopylväät tai molemmat niistä vaikuttavat kiinteistön arvoon sekä sitä, mille etäisyydelle ja kuinka suurena vaikutus näkyy ja mitkä muut tekijät vaikuttavat kärsittyyn haittaan. Kauppahintoihin pohjautuva regressioanalyysi on myös kätevä menetelmä selvittää, eroaako vaikutus eri kiinteistötyyppien, kuten asuinkiinteistöjen ja lomakiinteistöjen tai rakennettujen ja rakentamattomien tonttien, välillä.⁵

Useissa ulkomailla tehdyissä tutkimuksissa on kauppahintoihin pohjautuvilla regressioanalyysillä tutkittu voimajohtojen tai pylväiden vaikutusta nimenomaan rakennettujen kiinteistöjen hintoihin. Tällöin muuttujina hintamalleissa on käytetty esimerkiksi rakennuksen kokoa, huoneiden lukumäärää, autotallin kokoa tai muita rakennuksen ominaisuuksia. Esimerkiksi Colwellin ja Foleyn (1979) Yhdysvaltojen Illinoisin osavaltion Decaturiin sijoittuvassa tutkimuksessa muodostettiin hintamalli, joka kuvasi rakennetun omakotikiinteistön hinnan riippuvuutta voimajohdon läheisyydestä. Tutkijat havaitsivat tutkimuksensa tuloksena, että voimajohto alentaa omakotikiinteistön arvoa keskimäärin 6 % aina 70 metriin saakka, jonka jälkeen ei heidän tutkimuksessaan havaittavaa vaikutusta pystytty osoittamaan. Merkittävää hintavaiikutusta esiintyi vain noin alle 15 metrin etäisyyksillä voimajohdosta.

Myös myöhemmässä Colwellin (1990) tutkimuksessa muodostettiin hintamalli, joka kuvasi rakennetun omakotikiinteistön hinnan riippuvuutta voimajohdon läheisyydestä. Hinta-aineisto oli tutkimuksessa sama kuin Colwellin ja Foleyn (1979) tutkimuksessaan käyttämä aineisto lisätynä pylväsetäisyys- ja johtokatumuuttujilla. Lisäksi malliin sisällytettiin aikamuuttujat, joiden avulla pyrittiin selvittämään voimajohto- ja pylväsetäisyysmuuttujien vaikutuksen muutosta ajan funktiona. Tutkimuksen tuloksina havaittiin, että voimajohdon negatiivinen vaikutus häviää paitsi linjaetäisyyden kasvaessa, myös ajan kanssa. Heti voimajohdon rakentamisen jälkeen vaikutus on suurempi kuin silloin, kun voimajohto on ollut kauan paikoillaan. Johtokadun olemassaolon kiinteistön alueella todettiin alentavan selvästi kiinteistön hintaa. Voimajohto kuitenkin vaikuttaa myös niiden kiinteistöjen hintoihin, joita johtokatu ei rasita, siten, että kiinteistöjen arvot nousevat mentäessä pois päin voimajohdosta.

Kinnard ja Dickey (1995) havaitsivat Yhdysvalloissa tehdyssä tutkimuksessaan, että voimajohtojen negatiivinen vaikutus ulottuu normaalisti noin 100 metrin etäisyydelle linjasta. Vaikutus on kuitenkin hyvin kohteesta riippuvainen ja siihen vaikuttaa muun muassa välissä olevat esteet, kuten puusto. Tekijät myös toteavat tutkimuksessaan kiinteistöarvioinnin ammattilaisten olevan sitä mieltä, että suurjännitelinja vaikuttaa negatiivisesti omakotikiinteistöjen arvoon. Potentiaaliset ostajat suhtautuvat negatiivisesti linjoihin ja hankkivat asuntonsa mieluummin kauempaa kuin läheltä linjaa. Vastaavasti myös rakennuttajat vieroksuvat lähellä linjaa sijaitsevia rakennuspaikkoja niiden huonontuneen kysynnän vuoksi. Myöhemmässä tutkimuksessaan Kinnard ja Dickey (2000) toteavat voimajohdon negatiivisen vaikutuksen kiinteistön arvoon vaihtelevan välillä 1–10 %.

⁵ Myös tämä diplomityö suoritetaan kauppahintoihin pohjautuvalla regressioanalyysillä. Kauppahintoihin pohjautuva regressioanalyysi tulee menetelmänä yksityiskohtaisesti esittelyyn seuraavassa pääluvussa alaluvussa 5.2 Tutkimusmenetelmä.

Hamilton ja Schwann (1995) puolestaan huomasivat Kanadan Vancouveriin sijoittuvassa tutkimuksessaan, jonka aineisto sisälsi 12 907 omakotitalon kauppahinnat, että voimajohdon negatiivinen vaikutus on johdon välittömässä läheisyydessä keskimäärin 6–9 % ja hieman kauempana (kuitenkin maksimissaan 100 metriä johdosta) noin 1–6 %. Keskimäärin kiinteistön arvonalennuksen korkeintaan sadan metrin päässä voimajohdosta laskettiin olevan 6,3 %. Noin 200 metrin päässä voimajohdosta kiinteistön arvonalennuksen katsottiin olevan enää keskimäärin 1,1 %, jonka jälkeen tutkijoiden mukaan voimajohdon negatiivinen vaikutus häviää kokonaan. Hamiltonin ja Schwannin tutkimuksen etuna oli laaja ja yksityiskohtainen aineisto, jonka ansiosta tutkijoilla oli mahdollisuus tutkia ja vertailla useiden muuttujien vaikutuksia muodostettavaan hintamalliin.

Callahan ja Hargreaves (1995) huomasivat Uuteen-Seelantiin sijoittuvassa tutkimuksessaan, että voimalinjan vieressä, etäisyyden ollessa 10 metriä voimajohtopylvästä, kiinteistön arvonalennus oli keskimäärin 27,3 %, mutta laski tästä nopeasti etäisyyden kasvaessa ollen 20 metrin etäisyydellä 13,6 %, 30 metrin etäisyydellä 9,1 %, 50 metrin etäisyydellä 5,4 % ja 100 metrin etäisyydellä enää keskimäärin 2,7 %. Tutkimuksen mukaan voimajohtopylväällä katsottiin olevan suurempi vaikutus kiinteistön arvoon kuin voimajohdolla itsessään.

Des Rosiers (1998) havaitsi Kanadan Brossardin kaupunkiin sijoittuvassa tutkimuksessaan, jonka aineistona oli 507 omakotikiinteistön kauppahinnat, että lähimpänä linjaa sijaitsevat tontit olivat keskimäärin 10 % halvempia kuin kohteet kaukana linjasta. Sen sijaan johdosta vähän kauempana sijaitsevat tontit olivat enää 5 % halvempia, kuin vielä niitä kauempana sijaitsevat tontit, joiden kohdalla voimajohdon vaikutusta ei näkynyt enää laisinkaan hinnoissa. Kohteen erityispiirteillä on kuitenkin vaikutusta arvonalennukseen. Mikäli tontilta ei ole suoraa näköyhteyttä linjalle tai sen rakenteisiin, on haitta keskimäärin puolet pienempi. Lisäksi arvokohteiden havaittiin olevan kaikista herkimpiä häiriöille.

Myöhemmin Des Rosiers (2002) havaitsi, että voimajohdon negatiivinen vaikutus on suurimmillaan, jos kohteesta on suora näkymä pylväisiin tai johtimiin. Tekijä kuitenkin huomauttaa, että kiinteistön sijainti voimajohdon lähellä ei välttämättä tarkoita kiinteistön arvon laskua. Voimajohdon läheisyys saattaa Des Rosiersin mukaan jopa nostaa sen läheisyydessä olevan kiinteistön hintaa, koska voimajohdon läheisyydellä on myös etuja, kuten valoisuus ja avoimuus. Des Rosiersin tutkimuksessa voimajohdon läheisyydestä aiheutuvat edut ja negatiiviset vaikutukset voimajohdon välittömässä läheisyydessä sijaitseville kiinteistöille käytännössä kumosiivat toisensa, jolloin voimajohdosta aiheutuva kokonaisvaikutus jäi lähes nolllaksi (+0.2 %). Sen sijaan talojen, jotka sijaitsivat 50–100 metrin päässä voimajohdosta, arvon alennus oli noin 5–12 % luokkaa. Des Rosiersin tutkimuksen mukaan voimajohdon negatiivinen vaikutus hävisi 150 metrin jälkeen.

Myös Sims ja Dent (2009) havaitsivat isobritannialaisessa tutkimuksessaan, että voimajohdon vaikutus on kaikista suurin silloin, kun pylväälle tai johdolle on suora näkymä. Jos pylväs on suorassa näköyhteydessä ja välittömässä omakotikiinteistön läheisyydessä, vaihtelee kiinteistön keskimääräinen arvonalennus 10–18 % välillä (Sims ja Dent 2004, 2005).

Bondin ja Hopkinsin (2000) tutkimuksessa tutkimusalueeksi valittiin Uuden-Seelannin Wellingtonissa sijaitseva Newlandsin esikaupunkialue, jossa kaksi 110 kilovoltin voimajohtoa kulki korkealla mäellä tehden voimajohdoista erityisen näkyvät ja maisemasta erottuvat. Määritelläkseen sopivimman hintamallin, tekijät testasivat useita erilaisia malleja ja vaihtelivat käytettyjä muuttujia ennen lopullisen mallin ja muuttujien valintaa. Oletuksena oli, että voimajohdon ja kiinteistön hinnan välinen riippuvuus ei ole lineaarinen. Tutkimuksen tuloksena tekijät toteavat, että voimajohtopylvään vaikutus kiinteistön arvoon on tilastollisesti merkitsevä. Kiinteistön arvonalennus pyörii heidän mukaansa 20 prosentin paikkeilla, kun kiinteistön etäisyys on 10–15 metriä pylväästä ja laskee noin viiteen prosenttiin etäisyyden kasvaessa 50 metriin. Pylvään vaikutus vähenee merkityksettömäksi kun kiinteistön etäisyys pylväästä kasvaa yli sadan metrin. Sen sijaan Bond ja Hopkins eivät tutkimuksessaan havainneet, että voimajohdolla olisi tilastollisesti merkittävää vaikutusta kiinteistön hintaan, vaikka kiinteistö sijaitsisi voimajohdon alla. Tutkijat kuitenkin muistuttavat, että tulokset on saatu tekemällä tapaustutkimus tietyllä rajatulla alueella, jossa muun muassa alueen topografia saattaa vaikuttaa saatuihin tuloksiin. Näin ollen tuloksia ei pidä yleisesti soveltaa muilla alueilla.

Chalmersin ja Voorvaartin (2009) Yhdysvaltojen Massachusettsin ja Connecticutin osavaltioihin sijoittuvassa tutkimuksessa aineistona oli 1 200 voimajohdon läheisyydessä sijaitsevan rakennetun kiinteistön kauppätiedot vuosilta 1998–2007 neljältä eri tutkimusalueelta. Regressioanalyysiä käytettiin menetelmänä sen selvittämiseksi, vaikuttaako kiinteistöjen hintoihin voimajohdon etäisyys, voimajohtopylvään näkyminen tai voimajohtorasite. Kummassakaan tutkimuksessa muodostetuissa hintamalleissa voimajohdon läheisyys tai pylvään näkyminen eivät olleet tilastollisesti merkitseviä muuttujia eli niillä ei tutkimuksen mukaan olisi vaikutusta kiinteistön arvoon. Ainoa muuttuja, jolla tutkimuksessa ilmeni mitään systemaattista vaikutusta, oli rasite, joskin senkin suuruus oli yleensä pieni. Tutkimuksen eräänä hypoteesina oli, että arvokkaammat kiinteistöt ovat herkempiä voimajohdoille. Chalmersin ja Voorvaartin tutkimus ei kuitenkaan antanut minkäänlaista tukea tälle hypoteesille. Tekijöiden mukaan on oikeutettua olettaa, että voimajohdon vaikutuksen kiinteistön hintaan suunta olisi useimmissa tapauksissa negatiivinen, mutta mitattavissa olevan vaikutuksen olemassaolo ja suuruus voidaan määrittää vain käyttämällä empiiristä analyysiä todellisilla kiinteistömarkkinoilla.

Wolverton ja Bottemiller (2003) eivät Yhdysvaltojen Washingtoniin ja Oregoniin sijoittuvassa tutkimuksessaan, jonka aineistona oli 712 kauppaa, kyenneet tunnistamaan tilastollisesti luotettavaa vaikutusta voimajohtojen ja asuinkiinteistöjen välillä. Tekijöiden mukaan tilastollisen luotettavuuden puute ei kuitenkaan välttämättä tarkoita sitä, ettei vaikutusta olisi, vaan pikemminkin sitä, että vaikutusta ei kyetä kontrolloimaan valittujen muuttujien perusteella. Tekijät myös varoittivat yleistämisestä tuloksia liikaa: tutkimus tehtiin suhteellisen pienellä alueella, eikä siksi tuloksia voi yleistää koskemaan toisia alueita. Tekijät totesivat, että tilanteet ovat yksilöllisiä ja voimajohdon vaikutus vaihtelee hyvin paljon tapauskohtaisesti.

Voimajohtojen vaikutusta lomakiinteistöjen arvoon ei ulkomaisissa tutkimuksissa ole kovin paljon tutkittu, kun verrataan siihen, kuinka paljon asuinkiinteistöjä koskevia tutkimuksia on maailmalta löydettävissä. Rigdon (1991) totesi Yhdysvaltojen Michiganiin sijoittuvassa tutkimuksessaan, joka koski voimajohtojen ja vapaa-ajan kiinteistöjen välistä hintayhteyttä, ettei hän kyennyt havaitsemaan voimajohtojen vaikutusta lomakiinteistön hintaan. Rigdonin mukaan se, että minkäänlaista yhteyttä myyntihintojen ja voimajohdon läheisyyden kanssa ei tutkimuksessa tunnistettu, voisi osoittaa, että oletetut voimajohdosta aiheutuvat pelot eivät heijastu voimajohdon läheisyydessä sijaitsevista lomakiinteistöistä maksettuihin hintoihin.

4.1.3 Monimenetelmäiset tutkimukset

Kyselytutkimuksien ja kauppahintoihin pohjautuvien regressioanalyysien lisäksi tutkimus voidaan suorittaa myös käyttämällä muunlaisia menetelmiä, kuten monimenetelmäisiä tutkimusmenetelmiä. Esimerkkejä tällaisista tutkimuksista voidaan pitää muun muassa niin kutsuttuja parimenetelmiä.

Parimenetelmää tutkimusmenetelmänä ovat käyttäneet esimerkiksi Kung ja Seagle (1992) tutkimuksessaan voimajohdon vaikutuksesta kiinteistön arvoon. Parimenetelmän ideana on, että toisiinsa verrataan mahdollisimman samankaltaisia kohteita, joissa eroavaisuutena on ainoastaan voimajohdon läheisyys. Kung ja Seagle selvittivät yhdysvaltalaisessa tutkimuksessaan voimajohdon vaikutusta omakotikiinteistön arvoon hinta-analyysin ja jo aiemmin esillä olleen kyselyn avulla. Kauppahintoja vertailemalla tutkijat eivät havainneet voimajohdosta aiheutuvaa systemaattista hintavaikutusta.

Myös Chalmers (2012) käytti tutkimusmenetelmänä parimenetelmää. Chalmers havaitsi Yhdysvaltojen Montanaan sijoittuvassa tutkimuksessaan, että mitä enemmän kiinteistön käyttötarkoitus on asuminen, sitä voimakkaampi on voimajohdon vaikutus kiinteistön hintaan. Sen sijaan Chalmersin tutkimuksen mukaan voimajohdolla olisi vähemmän vaikutusta kiinteistön arvoon vapaa-ajan kiinteistöjen kohdalla. Lisäksi mitä suurempi rakentamaton kiinteistö on, sitä vähemmän voimajohdolla on vaikutusta, koska suuremman kiinteistön kohdalla on parempi todennäköisyys sille, että voimajohto ei häiritse kiinteistön käyttöä ja mikäli se häiritsee, on suuremmalla kiinteistöllä paremmat mahdollisuudet sopeutua haittaan ja paremmat keinot negatiivisen vaikutuksen lieventämiseen. Kolmas Chalmersin havainto oli, että tarjonnan määrä vaikuttaa suuresti siihen, kuinka suuri voimajohdon vaikutus on. Jos vastaavia kohteita on tarjolla runsaasti, pitenevät voimajohtojen vaikutusalueella olevien kohteiden myyntiajat ja kohteiden hinta laskee. Chalmersin mukaan kiinteistöjen voimajohdoista aiheutuvat arvonalennukset katsottiin olevan tietyissä tilanteissa melko suuret, jopa 25–30 % tilanteissa, joissa voimajohto sijaitsi hyvin lähellä kiinteistöä. Lisäksi voimajohtojen läheisyydessä olevat kohteet myytiin vähintään kaksinkertaisella myyntiajalla suhteessa kohteisiin, joita voimajohto ei haitannut.

Clarkin ja Treadwayn (1972) yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa voimajohdon vaikutusta kiinteistön arvoon selvitettiin useiden aluekohtaisten hintavertailujen (case-analyysi) avulla. Hintojen vertailut perustuivat suppean kauppahinta-aineiston analysointiin eli kyseessä oli edustavien yksittäiskauppojen menetelmä, jota tutkimuksessa sovellettiin. Tutkimuksen tuloksina voimajohdolla havaittiin olevan merkittävää hintaa alentavaa vaikutusta vain asuinrakentamiseen tulevan raakamaan ja pienten liikekiinteistöjen kohdalla.

4.2 Arvonalennuksen tutkiminen kotimaassa

Haja-asuntotontin kauppaa-arvon määrittämiseksi Peltolan ja Väänänen (2005) regressioanalyysillä toteutetussa tutkimuksessa, joka sisälsi yli 40 000 haja-asuntotontin kauppaa vuosilta 1995–2003, tutkittiin myös yhtenä osana voimajohdon vaikutusta haja-asuntotontin hintaan. Tutkimuksen tuloksena todettiin, ettei voimajohtolla ole vaikutusta haja-asuntotontin hintaan. Alle 100 metrin päässä kohteesta sijaitsevan voimajohtopylvään läheisyyden hintaa laskeva vaikutus todettiin joissakin malleissa tilastollisesti merkitseväksi. Tilanteessa, jossa malleissa oli mukana sekä voimajohtopylväs että voimajohto, pylvään läheisyys laskee hintaa, ei voimajohtoon läheisyys. Tutkimuksessa on varovaisena johtopäätöksenä todettu, että sähköverkon vaikutus arvoon on luonteeltaan maisemallista, ei terveysvaikutukseen perustuvaa. Voimajohtopylvään maisemallinen vaikutus koetaan useissa malleissa kuitenkin negatiivisena. Kauppahintojen valossa johtojen ja johtoaukean vaikutus näyttäytyy puolestaan melko neutraalina. Paitsi negatiivisia tekijöitä, johtoaukeaan liittyy myös positiivisia tekijöitä, kuten valoisuus, avoin tila ja naapureiden puuttuminen. Tutkimuksessa onkin arveltu, että johtojen ja johtoaukean osalta positiiviset ja negatiiviset tekijät kumoavat toisiaan. Johtojen ja johtoaukean osalta läheisyydelle ei tutkimuksessa saatu mitattua tilastollisesti merkitsevää vaikutusta. (Peltola ja Väänänen 2005, s. 24.)

Rahkilan ym. (2006) tekemän kotimaisen tutkimuksen mukaan lomakiinteistöjen kauppaa-arvot voimalinjojen läheisyydessä 300 metrin etäisyydelle asti ovat keskimäärin 10–20 prosenttia alhaisemmat kuin niiden kiinteistöjen, jotka eivät sijaitse voimalinjojen läheisyydessä. Rahkilan mukaan erityisesti lomakiinteistöjen kohdalla esteettiset arvot korostuvat, koska ostajat yleensä etsivät luonnonkaunista maisemaa, jossa ihmisen toiminnan aiheuttamat haittatekijät eivät häiritse. Kun voimajohto tulee rikkomaan tätä luonnonrauhaa, on ymmärrettävää, että kiinteistön arvo tämän johdosta alenee. Yksittäistapauksissa vaihteluiden on kuitenkin todettu olevan suuria. Yleisesti hintatason voidaan nähdä laskevan kolmen kilometrin etäisyydelle asti. Automaattisesti ei voida kuitenkaan päätellä, että voimajohdot yksin aiheuttaisivat poikkeaman. Rahkila ym. (2006, s. 101–102) toteavatkin, että todennäköisesti voimajohdot pyritään rakentamaan sellaisille jo lähtökohtaisesti vähäarvoisemmille alueille, jolloin lomakäytön kannalta halutut alueet pystytään sivuuttamaan ja siten voimajohdoista aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa. Tällöin syynä alempaan kiinteistön arvoon ei välttämättä ole voimajohto, vaan se, että alue itsessään on arvoltaan vähäisempi. Näin ollen lomakiinteistöjen hintoihin vaikuttavia voimalinjojen lähellä olevia immissiotyyppisiä tekijöitä analysoitaessa täytyy huomioida, että hinnoissa näkyvät myös alueen kaikki muutkin mahdolliset negatiiviset ja positiiviset hintatekijät. Yleisesti voidaan kuitenkin päätellä, että voimajohtoon vaikutus kiinteistön arvoon on suurempi lomakiinteistöjen, kuin asuinkäytössä olevien kiinteistöjen kohdalla.

Peltosen ja Väänänen vuoden 2007 tutkimuksessa mallinnettiin asemakaavoitettujen asuntonttien kaupat koko maassa. Aineistona tutkimuksessa oli Suomessa vuosina 2001–2005 tehdyt 43 515 asemakaavan asuntonttikauppaa. Peltola ja Väänänen havaitsivat, että etäisyys sähköpylvääseen vaikuttaa 100 metrin etäisyydelle asti siten, että tontin hinta nousee 0,2 %, kun etäisyys kasvaa metrillä. Tämän mukaan tontti, jonka keskellä on sähköpylväs, olisi tulosten mukaan 20 % halvempi, kuin kaukana pylväästä oleva tontti. Todellisuudessa sellaisia tontteja, joissa sähköpylväs olisi keskellä tonttia, ei ole olemassa. Tonttien reunoilla sähköpylväitä saattaa olla ja tämän tutkimuksen tulosten mukaan sellainen tontti olisi 16 % halvempi, kuin kaukana pylväästä oleva tontti. Tutkimuksessa ei mitattu sähköpylvään vaikutusta yli 100 metrin päähän, koska voimajohdon vaikutuksen oletettiin rajoittuvan vain aivan lähialueelle. Lähialueellakin, eli 0–100 metrin etäisyydellä voimajohdosta, riski sille, ettei voimajohtopylvään läheisyydellä ole mitään merkitystä, oli 9 % eli melko suuri. Tutkimuksessa ei tutkittu lainkaan itse voimalinjan läheisyyden vaikutusta, koska pylvään ja linjan läheisyyden katsottiin korreloivan keskenään suuresti ja lisäksi pylvään vaikutuksen oletettiin tutkimuksessa dominoivan. (Peltola ja Väänänen 2007, s. 20.)

Cajanuksen diplomityössä (1985) rakennettiin hintamalli, joka kuvasi omakotikiinteistön hinnan riippuvuutta voimajohdon läheisyydestä. Vaikutusta tutkittiin sekä rakennettujen, että rakentamattomien kiinteistöjen läheisyydessä ja huomattiin, että luotettavimmat tulokset saatiin aineistolla, joka koski rakentamattomia kiinteistöjä. Tutkimuksen mukaan voimajohdolla ei osoittautunut olevan käytännöllistä vaikutusta tontin hintaan yli 70 metrin etäisyyksillä ja merkittävää hintavaikutusta esiintyi vain alle 30 metrin etäisyyksillä voimajohdosta.

Myös Peltomaa (1998) tutki voimalinjan vaikututusta omakotikiinteistön hintaan. Alkuperäinen koko maan kattava aineisto sisälsi yhteensä 52 474 kauppaa, josta saatiin muodostettua 17 erilaista hintamallia. Vaikutusta tutkittiin sekä rakennettujen, että rakentamattomien kiinteistöjen aineistolla sekä erikseen koko maassa, kaupunkiseuduilla ja pääkaupunkiseudulla. Ainoastaan pääkaupunkiseudulla voimalinjan läheisyydellä näytti olevan vähäinen negatiivinen vaikutus omakotikiinteistön hintaan. Tutkimuksessa suoritettua kohdetarkastelussa negatiivista arvovaikutusta ei havaittu. Sen paremmin etäisyys- kuin näkyväisyystekijätäkään eivät tutkimuksessa osoittautuneet tilastollisesti merkitseviksi. Kohdealuekiinteistöjen omistajille lähetetty kysely vahvisti regressioanalyysin osoittamaa tulosta. Voimalinjan läheltä omakotikiinteistön ostaneet kokivat, ettei linja vaikuttaisi negatiivisesti heidän omistamaansa kiinteistöön.

4.3 Aiempien tutkimusten tulosten yhteenvetoa

Tarkasteltujen aiemmin tehtyjen tutkimusten mukaan on yleisesti havaittavissa, että voimalinjat koetaan häiritseviksi ja kiinteistön arvoon alentavasti vaikuttaviksi. Voimajohdon läheisyydessä olevan kohteen alentunut markkina-arvo johtuu muun muassa potentiaalisten ostajien vähentyneestä lukumäärästä. Kaikki potentiaaliset ostajat eivät ole valmiita ostamaan kohdetta voimajohdon läheisyydestä, varsinkaan, jos kohteita on runsaasti tarjolla muuallakin. Näin ollen kohteiden kysynnän ja tarjonnan tilanne tulee esiin vaikutuksen suuruutta arvioitaessa. Jos tarjontaa eli tässä tapauksessa samankaltaisia kiinteistöjä ei ole runsaasti tarjolla, jää voimajohdon vaikutus usein vähäisemmäksi. Tutkimuksista on havaittavissa, että voimajohdon arvoa alentava vaikutus vähenee ajan kuluessa. Tämä ilmenee siten, että pitkään paikoillaan ollut linja ei enää alenna sen läheisyydessä olevien kohteiden markkina-arvoa yhtä voimakkaasti kuin vasta rakennettu voimajohto.

Voimajohdon vaikutus kohteen markkina-arvoon riippuu useasta tekijästä ja vaihtelee suuresti välillä 0–30 % riippuen tutkimuksesta ja toisaalta tutkitusta voimajohdon ja kiinteistön välisestä etäisyydestä. Eräissä tehdyissä tutkimuksissa voimajohdon ei katsottu vaikuttavan kiinteistön markkina-arvoon lainkaan, mikä ilmenee tutkimuksissa siten, että tilastollisesti luotettavaa vaikutusta voimajohtojen ja kiinteistöjen välillä ei tutkimuksissa kyetty tunnistamaan. Osassa tutkimuksista puolestaan voimajohdon vaikutus oli selvästi havaittavissa. Suurimmassa osassa tutkimuksia, joissa voimajohdon vaikutus kiinteistön arvoon havaittiin, oli vaikutuksella tapana olla kuitenkin suhteellisen pieni. Useimmissa tutkimuksissa havaittu kiinteistön arvonalennus jäi alle 10 %, monissa tutkimuksissa jopa alle 5 % riippuen luonnollisesti siitä, millä etäisyydellä voimajohdosta kiinteistöön kohdistuvaa arvonalennusta tutkittiin. Kuitenkin muutamissa tutkimuksissa arvonalennuksen nähtiin olevan yli 20 %, mutta näissä tapauksissa voimajohto sijaitsi poikkeuksetta kiinteistön välittömässä läheisyydessä, esimerkiksi 10 metrin päässä voimajohdosta. Tyypillisesti voimajohdon vaikutuksen voidaan katsoa jatkuvan noin vajaan sadan metrin etäisyydelle linjarakenteista, joissakin tutkimuksissa vaikutusta oli tutkittu 200 metriinkin saakka. Yhteenvetona voidaan päätellä, että etäisyyden ollessa luokkaa 200 metriä voimajohdosta, kiinteistöön kohdistuva arvonalennus on jo hyvin pieni, jollei jopa olematon.

Erilaisten tutkimusmenetelmien kohdalla voitiin huomata eroavaisuuksia tutkimustuloksissa. Kyselytutkimuksissa voimajohdosta aiheutuvan haitallisen vaikutuksen voidaan nähdä olevan suurempi kuin matemaattisissa tutkimusmenetelmissä. Tämä johtunee lähinnä siitä, että haastateltavat kokevat voimajohdon haitallisen vaikutuksen suuremmaksi, kuin se todellisuudessa onkaan. Tosiasiassa voimajohto ei näytä vaikuttavan kiinteistön arvoon niin paljoa kuin haastateltavat, esimerkiksi asuntojen omistajat, sen mieltävät vaikuttavan.

4.4 Negatiivisten vaikutusten ilmentyminen ja kiinteistön arvoon vaikuttavat tekijät

Kiinteistön markkina-arvon heikentymistä koskevia, voimajohdosta aiheutuvia negatiivisia vaikutuksia voidaan katsoa olevan kolmentyyppisiä. Ensimmäisenä vaikutuksena voidaan nähdä olevan kiinteistön alentunut myyntihinta, toisena kasvanut myyntiaika sekä kolmantena laskeutunut kysyntä.

Alentunut myyntihinta on ilmeisin ja oletettavasti helpoiten todettavissa oleva negatiivinen vaikutus, joka aiheutuu voimajohdon läheisyydestä. Alentunut kiinteistön arvo tavallisesti todetaan vertaamalla kiinteistöjen hintoja sellaisiin muuten ominaisuuksiltaan ja kilpailukyvyltään samankaltaisiin kohteisiin, jotka sijaitsevat kauempana voimajohdosta. Jos verrattavat kohteet ovat riittävän kaukana voimajohdosta, voidaan niiden hintoja käyttää standardina, johon verrata voimajohdon läheisyydessä olevia kohteita.

Toinen voimajohdosta aiheutuva negatiivinen vaikutus ilmenee kasvaneena myyntiaikana. Vaikka jokin voimajohdon läheisyydessä sijaitseva kiinteistö saataisiinkin myytyä samalla tai lähes samalla hinnalla kuin voimajohdosta kauempana sijaitseva kiinteistö, tarkoittaa se kuitenkin usein sitä, että kohteen myyminen on kestänyt kauemmin aikaa. Kasvanut myyntiaika edustaa todellista menetystä myyjälle, kun myyminen ja sitä kautta myös myyntituottojen käytettävyys lykkääntyvät.

Laskenut kysyntä voidaan nähdä kolmantena negatiivisena vaikutuksena. Negatiivinen vaikutus ei ole niin selvä, kuin kaksi edellä esiteltyä vaikutusta. Kuitenkin, jos potentiaaliset ostajat päättävät olla hankkimatta kiinteistöä voimajohdon läheiseltä alueelta, vähentää tämä kohteen kysyntää. Mitattavissa oleva laskenut kysyntä voimajohdon läheisellä alueella verrattuna kysyntään ominaisuuksiltaan samankaltaisella alueella ilman voimajohtoa, voi ilmaista todisteen laskeneesta markkina-arvosta voimajohdon läheisyydessä. (Kinnard ja Dickey 1995, s. 24.)

Tehdyistä tutkimuksista on löydettävissä voimalinjahankkeiden yhteydessä kiinteistön arvoon vaikuttavia tekijöitä. Tällaisia tekijöitä ovat muun muassa:

- etäisyys pylväisiin ja johtimiin
- näkymä pylväisiin ja johtimiin
- voimajohtorakenteiden tyyppi ja koko
- maisemasuunnittelun ulkonäkö
- välissä olevat esteet, kuten puusto
- ympäröivä topografia.

Myös markkinatilanne vaikuttaa siihen, kuinka suuri voimajohdon negatiivinen vaikutus on. Kun kysyntää on paljon, nämä vaikutukset vähenevät. Kun puolestaan tarjonta ylittää kysynnän, on voimajohdon läheisyydessä olevaa kiinteistöä vaikeampi myydä. Voidaan ajatella, että tällaiset kiinteistöt olisivat hyviä sijoituskohteita: markkinatilanteen parantuessa voimajohdosta aiheutuva vaikutus yleensä pienenee ja kiinteistön arvo kasvaa.

5 Aineisto, tutkimusmenetelmä ja hintamallien muodostaminen

Tässä pääluvussa selvitetään, minkä pohjalta ja millä menetelmällä voimalinjan vaikutusta kiinteistön arvoon on tässä tutkimuksessa selvitetty. Aluksi perehdytään käytettävissä olevaan tutkimusaineistoon, joka on perustana koko tutkimuksen suorittamiselle. Pääluvun toisessa osiossa tarkastellaan puolestaan ensin yleisesti käytettyä tutkimusmenetelmää, jonka jälkeen päästään tarkemmin hintamallien muodostamiseen liittyviin seikkoihin.

5.1 Aineiston esittely

Tutkimuksessa käytettävä aineisto tilattiin Maanmittauslaitokselta ja tutkimusta varten myönnettiin käyttöoikeuslupa MML 1490/05 00 00/2014 luovutettuun kauppahintarekisterin aineistoon. Tässä luvussa esitellään muun muassa, mitä kaikkea saatu aineisto sisältää ja kuinka sitä on muokattu tutkimuksen tarpeita varten.

5.1.1 Tutkimuskohteen rajaaminen

Tutkimusaineisto koostuu kauppahintarekisteristä (KHR) saatujen kauppojen hintatiedoista. Tutkimuskohde, eli mitä kiinteistöjä halutaan mallintaa, tulee ensisijassa valita ottaen huomioon arviointitarpeet. Tässä tutkimuksessa tutkimuskohteeksi on valittu rakentamaton rakennuspaikka, sillä se on yksi yleisimmistä arviointikohteista maanmittaustoimituksissa. Koska hintatekijöiden vaikutukset poikkeavat toisistaan esimerkiksi kaava- ja haja-asutusalueilla, kannattaa tutkimuskohde rajata näiden tekijöiden suhteen. Tämän tutkimuksen aineisto käsittää rakentamattomat asuinpien- ja lomakotit, pois lukien asemakaava-alueet. Aineistossa on mukana sekä sisämaan tontit, että ranta-tontit. Rannalla ja sisämaassa vaikuttavat samat hintatekijät, mutta eri voimakkuudella.

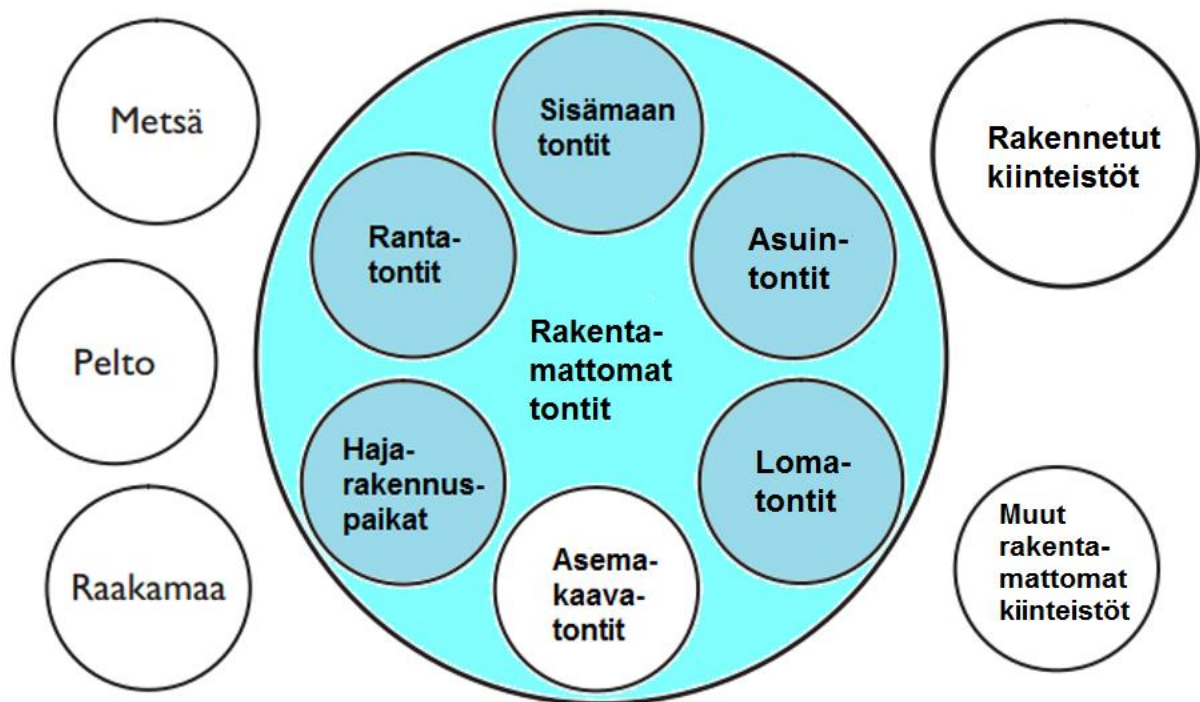
Hintamallia muodostettaessa tutkimusaineiston on hyvä käsittää tarpeeksi usea vuosi riittävän havaintomäärän saamiseksi. Tässä tutkimuksessa käytetty aineisto koostuu Maanmittauslaitoksen kauppahintarekisterin tiedoista käsittäen rakentamattomat tontit 11 vuoden ajalta. Rakennettaviin hintamallein on havainnot haettu KHR:stä seuraavien reunaehtojen puitteissa:

- koko maa
- rakentamattomat tontit
- ei asemakaava-alueita
- ei sukulaishuovutuksia
- sisämaa ja rannat
- KHR -käyttötarkoitus asuminen tai loma-asuminen
- kaupan ajankohta v. 2003–2013.

Maastotietokannasta on puolestaan haettu seuraavat etäisyystiedot:

- rantaan (meri, järvi, joki)
- rautatielle ja rautatieliikennepaikkaan
- autotielle (7-luokitus)
- suurjännitelinjaan
- suurjännitelinjan pylvääseen
- jakeluverkon linjaan
- läänin kaupunkiin
- lähimpään kaupunkiin
- lähimpään kuntakeskukseen.

Kuvassa 27 on esitelty vielä tutkimuskohteen rajausta. Sinisellä pohjalla on kuvattu tutkimuksen piiriin sisältyvät osa-alueet, valkoisella pohjalla puolestaan tutkimuksen ulkopuolelle jäävät osa-alueet.



Kuva 27 Tutkimuskohteen rajausta (mukautettu Peltola ja Väänänen, s. 8)

5.1.2 Uusien muuttujien lisääminen

Kauppahintarekisteristä saatuun tietoaineistoon on syytä lisätä myös joitakin uusia muuttujia. Etäisyydet suuriin kaupunkeihin on tarpeellista laskea, sillä esimerkiksi tontin etäisyydellä Helsinkiin on merkittävää vaikutusta kiinteistön hintaan. Kauppahintarekisteristä saadussa aineistossa on mukana etäisyydet läänin keskustaupunkiin, lähimpään kaupunkiin sekä lähimpään kuntakeskukseen. Aineistosta ei kuitenkaan selviä mihin kaupunkiin tai kuntakeskukseen ilmoitettu etäisyys on, eikä aineisto myöskään kerro etäisyyttä, jos etäisyys on yli 3 000 metriä. Näistä seikoista johtuen suurimpien kaupunkien etäisyydet aineistossa oleviin kauppoihin on myös syytä selvittää.

Etäisyydet suurimpiin kaupunkeihin on laskettu Pythagoraan lauseella käyttäen hyväksi aineistosta ilmenevien tonttien koordinaatteja (pohjoinen, itä) sekä Maanmittauslaitoksen Karttapai-kalta katsottuja kaupunkien keskustojen koordinaatteja. Koska aineistossa olevien kauppojen koordinaatit on annettu KKJ-peruskoordinaatistossa, täytyi koordinaatit ennen laskutoimituk-sen suorittamista muuntaa EUREF-FIN koordinaatistoon, joka on ETRS89-koordinaattijärjes-telmän suomalainen realisaatio. Koordinaattimuunnokset suoritettiin käyttämällä Maanmittaus-laitoksen Eurefmuunnos-ohjelmaa, jolla on helppo muuntaa maantieteellisiä- ja tasokoordinaat-teja ETRS89-koordinaattijärjestelmän (~WGS84-) ja kartastokoordinaattijärjestelmän (KKJ) välillä (Maanmittauslaitos: Eurefmuunnos-ohjelma).

Tässä tutkimuksessa on selvitetty kaikkien aineistossa olevien kauppojen keskustaetäisyydet seuraaviin suuriin kaupunkeihin Suomessa: Helsinki, Tampere, Turku, Vaasa, Joensuu, Jyväskylä, Kajaani, Oulu ja Rovaniemi. Kaupungit on pyritty valitsemaan kattavasti ympäri Suomea. Jokaiselle aineistossa olevalle kaupalle on laskettu etäisyydet Helsinkiin sekä etäisyydet edellä mainittuihin kaupunkeihin. Lopuksi on muodostettu kaksi uutta muuttujaa: helsinki sekä muu kaupunki, joka kuvaa tontin etäisyyttä lähimpään edellä mainituista kaupungeista. Etäisyyksistä on otettu luonnolliset logaritmit $\ln_helsinki$ sekä $\ln_muukaupunki$, jotka selittävät paremmin kaupungin etäisyyttä varsinaisessa analyysissä. Muodostettu etäisyysmuuttuja $\ln_muukaupunki$ luonnollisestikin yleistää aineistoa, mutta on tarpeellinen yhtenä käytettävänä muuttujana.

5.1.3 Aineiston laajuus ja muokkaaminen

Kauppahintarekisterin kauppvoja tarkasteluajanjaksolta (2003–2013) löytyi yhteensä 69 816 kappaletta, jotka jakautuivat melko tasan asuintonttien (35 258 kpl) ja lomantonttien (34 558 kpl) välillä. Tarkasteluajanjaksolla oli siis tehty suurin piirtein yhtä paljon rakentamattomien asuintonttien ja lomantonttien kauppvoja.

Hintamalleihin otettiin mukaan kokonaisaineistosta vain ne kaupungit, jotka sijaitsivat alle 3 000 metrin päässä voimajohdosta tai voimajohtopylvästä. Tämä siitä syystä, että ajateltiin, että voimajohdot pyritään yleensä systemaattisesti rakentamaan siten, että asuin- ja lomakäytön kannalta halutut alueet pystytään sivuuttamaan. Siten voimajohtoja pyritään usein suunnittelemaan vähäarvoisemmille alueille, tai pikemminkin sellaisille alueille, jotka ovat optimaalisia reittejä voimajohdoille, mutta eivät välttämättä asuin- ja lomarakennuksille⁶. Eri alueet ovat siis keskenään eriarvoisia, ja jos kaikki alueet otettaisiin hintamalleihin mukaan, olisi vaarana, että malleihin tulisi yleisestä hintapoikkeamasta johtuva systemaattinen virhe⁷. Kokonaisaineisto oli suhteellisen suuri, joten se salli tällaisen käytettävän aineiston rajauksen johtuen eriarvoisista alueista. Yhteensä kauppvoja alle 3 000 metrin päässä voimajohdosta löytyi 29 863 kappaletta ja vastaavasti alle 3 000 metrin päässä lähimmästä voimajohtopylvästä 30 491 kappaletta⁸.

⁶ Tämä pätee, kun voimajohtoja rakennetaan kokonaan uusille johtoreiteille. Todellisuudessaan valtaosa uusista johdoista rakennetaan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti hyödyntäen olemassaolevia johtokäytäviä, jolloin alue ei lisääntyneen asutuksen tms. vuoksi välttämättä ole enää vähäarvoinen, vaikka se sitä olisikin ollut ensimmäisen johdon rakentamisen aikoihin vuosikymmeniä sitten. (Alm 2014.)

⁷ Esimerkiksi Rakkila ym. (2006, s. 102) ovat todenneet yleisen hintapoikkeaman olevan -1 % noin kolmeen kilometriin saakka voimajohdosta.

⁸ Tässä kohtaa herää kysymys, miksi kauppojen lukumäärä korkeintaan 3 000 metrin päässä voimajohtopylvästä on suurempi kuin kauppojen lukumäärä korkeintaan 3 000 metrin päässä voimajohdosta? Eikö aina voimajohdon pitäisi olla vähintään yhtä lähellä kiinteistöä kuin voimajohtopylvään, jolloin alle 3 000 metrin päässä voimajohdosta kauppvoja tulisi olla enemmän? Tämä kysymys herätti mielenkiintoni ja asiaa ryhdyttiin tutkimaan ottamalla aineistosta pistokokeina muutamia kohteita, joissa etäisyys pylvälle oli pienempi kuin etäisyys voimajohtoon. Tämän jälkeen katsottiin, miltä kohde näyttää kartalla. Huomattiin, että ilmeisesti pylvästietoja on joissakin kohteissa koodattu väärin. Kiinteistön lähellä, ilmoitetun pylväsetäisyyden päässä sijaitsi kyllä pylväk, mutta se ei ollutkaan voimajohtopylväk, vaan pienempi jakelulinjan pylväk. Sen sijaan tarkastelluissa kohteissa voimajohto sijaitsi kauempana kiinteistöstä, aivan kuten se oli aineistossa oikein ilmoitettukin. Ongelma ei kuitenkaan kokonaisuudessaan ollut kovin laaja: kokonaisaineistossa (69 816 kauppa) sellaisia kauppvoja, joissa pylväsetäisyys oli pienempi kuin voimajohtoetäisyys löytyi yhteensä 1 279 kappaletta eli noin 1,8 % kokonaiskauppojen määrästä. Virheen ei katsottu olevan merkittävän suuri eikä siten sen oletettu vaikuttavan oleellisesti tutkimuksen lopputuloksiin, joten tutkimus suoritettiin edellä kuvatuilla aineistoilla.

Kun aineisto luokiteltiin kiinteistön käyttötarkoituksen mukaan, saatiin lopullisiksi kauppohen määriksi voimajohtomallissa⁹ 21 282 asuintontin ja 8 581 lomatontin kauppaa, kun vastaavat kauppohen lukumäärät pylväsmallissa¹⁰ olivat 21 537 ja 8 954. Huomataan siis, että kun alku-peräisessä 69 816 kaupan aineistossa rakentamattomien asuin- ja lomatonttien kaupat jakautui-vat melko tarkkaan tasan puoliksi, niin 3 000 metrin etäisyydellä voimajohdosta tai voimajoh-topylvästä asuintonttien kauppoja suhteessa lomatonttien kauppoihin onkin tehty huomatta-vasti enemmän. Asuintontteja sijaitsee siis merkittävästi enemmän voimajohtojen ympäristössä (alle 3 000 metrin etäisyydellä) verrattuna lomatontteihin.

Alkuperäinen aineisto ei sisältänyt lainkaan sukulaiskauppoja, mutta silti aineiston huomattiin sisältävän hyvinkin halpoja kauppoja, joihin usein katsotaan liittyvän vapaista markkinoista poikkeavaa toimintaa. Tällaisissa tapauksissa kyseessä saattaa olla esimerkiksi kuntaan asuk-kaita houkutteleva maapolitiikka. Toisaalta kyse saattaa olla myös siitä, ettei sukulaiskauppoja ole osattu koodata tällaisiksi KHR:ssä, jolloin aineisto tosiasiaissa sisältää myös sukulaiskaup-poja. Sinänsä epäedustavien kauppohen karsinta ei kuitenkaan ole välttämätöntä hintatekijöiden vaikutuksen tutkimiseksi. Kauppohen suuri määrä sietää huonojenkin kauppohen mukanaolon.

Koska tämän työn tarkoituksena on tutkia voimajohdon vaikutusta kiinteistön hintaan, on voi-majohtoetäisyys ja pylväsetäisyys muuttujina luonnollisesti erityisen tärkeitä. Tarkastellaan oheisen taulukon 1 avulla, kuinka paljon kokonaisaineistosta löytyy kauppahintatietoja kor-keintaan 3 000 metrin etäisyydellä voimajohdosta tai voimajohtopylvästä. Taulukossa on il-moitettu etäisyydet 500 metrin välein 1 000 metriin saakka, jonka jälkeen kauppohen lukumää-riä on tarkasteltu 200 metrin välein.

Taulukko 1 Kokonaisaineiston kauppohen lukumäärät eri etäisyyksillä voimajohdosta ja voimajohtopylvästä

Etäisyys	Kauppohen luku-määrä (voimajohto)	Kauppohen luku-määrä (pylväs)
alle 3 000 metriä	29863	30491
alle 2 500 metriä	25930	26430
alle 2 000 metriä	21709	22019
alle 1 500 metriä	16876	17008
alle 1 000 metriä	11218	11287
alle 800 metriä	8926	8903
alle 600 metriä	6490	6495
alle 400 metriä	4012	3936
alle 200 metriä	1643	1465

⁹ Voimajohtomalli on tutkimuksessa muodostettu hintamalli, joka sisältää muuttujana voimajohdon etäisyyden luonnollisen logaritmin. Voimajohdon sijasta olisi ehkä oikeampaa puhua suurjännitelinjan johtimista, mutta yk-sinkertaisuuden vuoksi suurjännitelinjan johtimia tarkoitettaessa on tutkimuksessa pääosin käytetty nimitystä voi-majohto tai voimalinja.

¹⁰ Pylväsmalli on tutkimuksessa muodostettu hintamalli, joka sisältää muuttujana voimajohtopylvään etäisyyden luonnollisen logaritmin. Voimajohtopylvään sijasta voitaisiin puhua myös suurjännitelinjan kannatinpylvästä, mutta tässä tutkimuksessa jatkossa käytetään nimitystä voimajohtopylväs tai pelkkä pylväs, joilla tarkoitetaan ni-menomaan siis suurjännitelinjan kannatinpylvästä. Voimajohtomallin ja pylväsmallin muodostamiseen ja tuloksiin päästään seuraavissa luvuissa.

5.2 Tutkimusmenetelmä ja hintamallien muodostaminen

Tässä luvussa käydään ensin yleisesti läpi kauppahintoihin pohjautuvaa regressioanalyysiä tutkimusmenetelmänä eli tarkastellaan regressioanalyysin teoriaa. Teorian esittelyn jälkeen päästään käsiksi tämän tutkimuksen hintamallien tarkoitukseen ja rakentamiseen sekä muuttujien valintaan ja transformointiin.

5.2.1 Regressioanalyysi

Tilastollisen tarkastelun eräänä tavoitteena on kuvata ilmiöitä ja löytää niille selityksiä. Tämä tutkimus suoritetaan regressioanalyysillä, joka on eräs tilastotieteen menetelmä. Regressioanalyysin avulla tutkitaan yhden tai useamman selittävän muuttujan vaikutusta selitettävään muuttujaan. Kun regressioanalyysillä tutkitaan yhtä aikaa monen selittävän muuttujan vaikutusta selitettävään muuttujaan, tulokset kertovat, mikä on yksittäisen selittävän muuttujan osuus silloin, kun muiden vaikuttavien tekijöiden vaikutus selitettävään muuttujaan on otettu huomioon. (Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto: Regressioanalyysi.)

Regressioanalyysin päämääränä on löytää muuttujien välillä mahdollisesti vallitseva yhteys ja kuvata sitä matemaattisen mallin avulla. Yksinkertaisessa regressioanalyysissä muuttujia on vain kaksi, jolloin toista muuttujaa kutsutaan selittäväksi muuttujaksi ja toista puolestaan selitettäväksi muuttujaksi. Selitettävää muuttujaa merkitään y :llä ja selittävää muuttujaa x :llä. Selittäviä muuttujia voi olla useampiakin kuin yksi, jolloin niistä käytetään merkintöjä x_1, x_2, \dots, x_k . (Holopainen ja Pulkkinen 2013, s. 261.)

5.2.2 Hintamallien tarkoitus ja rakenne

Muodostettavien hintamallien päätarkoitus on hintavaikutuksen selvittäminen, ei hinnan ennustaminen. Hinnan ennustamiseen mallit ovat varsin heikkoja. Pääosa ennustusvaikutuksesta saadaan jo muutaman muuttujan avulla, mutta käytännössä 4–6 muuttujaa selittävät valtaosan siitä hajonnasta, joka on mahdollista selittää. Keskeisimpiä tontin hintaan vaikuttavia hintatekijöitä tässä tutkimuksessa voidaan äkkiseltään olettaa olevan muun muassa tontin pinta-ala, etäisyys Helsinkiin ja muuhun suureen kaupunkiin, etäisyys rantaan sekä kaupan ajankohta.

Regressioanalyysillä toteutettavassa tutkimuksessa muodostetaan hintamalli kuvaamaan tutkittavaa ilmiötä. Hintamallin rakentaminen on kokeileva prosessi, jossa tilastolliseen malliin sovitetaan muuttujia sillä tavalla, että malli kuvaa tutkittavaa ilmiötä haluttujen muuttujien suhteen mahdollisimman hyvin ja tarkasti. Kiinteistöarvioinnin tutkimuksissa käytetään tavallisesti lineaarisia regressiomalleja, kuten summa- ja tulomallia. Hintamallia rakennettaessa tavoitteena on muodostaa sellainen regressioyhtälö, joka minimoi jäännösneliösumman eli toisin sanoen kuvastaa mahdollisimman hyvin tarkasteltavaa ilmiötä¹¹.

¹¹ Voimajohdon vaikutusta kiinteistön arvoon tutkittaessa on regressioanalyysiä tutkimusmenetelmänä kritisoitu (Jackson ja Pitts 2010) sillä perusteella, että regressioanalyysissä voimajohtojen vaikutuksen voidaan ajatella riippuvan liian yksiselitteisesti esimerkiksi etäisyydestä johtoon. Todellisuudessa muutokseen vaikuttaa monet tekijät. Wolverton ja Bottemiller (2003) totesivat, että tilanteet ovat yksilöllisiä ja vaikutus vaihtelee suuresti tapauskohtaisesti. Heidän mukaansa myös muiden muuttujien kuin linjaetäisyyden perusteella vaikutusta voi olla hankalaa kontrolloida, joka näkyi esimerkiksi heidän tutkimuksessaan siinä, ettei tilastollisesti luotettavaa vaikutusta voimalinjojen ja asuinkiinteistöjen välillä kyetty tunnistamaan. Tilastollisen luotettavuuden puute ei kuitenkaan tarkoita sitä, etteikö vaikutusta lainkaan olisi.

Yksinkertainen usean selittävän muuttujan lineaarinen regressiomalli on nimeltään summa-malli, joka on muotoa

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 \dots + a_nx_n$$

Valittaessa selittäviä muuttujia x_i on pyrittävä siihen, etteivät ne korreloi keskenään. Jos näin kuitenkin tapahtuu, esiintyy multikollineaarisuutta, jolloin muuttujat eivät juuri tuo lisää informaatiota ja lisäksi on hankalaa todeta, mikä on minkin muuttujan vaikutus selitettävään muuttu-
tujaan. Mallin muodostamiseksi on määritettävä regressiokertoimien eli vakioiden a_0, a_1, \dots, a_k arvot.

Tässä tutkimuksessa käytettävä regressiomalli on nimeltään tulomalli, jota voidaan pitää ensisijaisena vaihtoehtona kiinteistöjen arviointitarpeisiin, koska taloudelliset riippuvuudet ovat usein lähempänä tulomallin eksponentaalisia funktiomuotoja. Tulomalli onkin kenties yleisimmin käytetty regressiomalli, josta saadaan logaritmoimalla lineaarinen:

$$y = e^{a_0} \times e^{b_1} \dots \times e^{b_n} \times x_1^{a_1} \times x_2^{a_2} \dots \times x_n^{a_n} \times e^{z_1 \times c_1} \times e^{z_2 \times c_2} \dots \times e^{z_n \times c_n}$$

missä a_0 on mallivakio, a_1 – a_n ovat aineistossa logaritmoitujen jatkuvien muuttujien laatuva-
kiointikertoimia, b_1 – b_n ovat luokkamuuttujien laatuva-
kiointikertoimia, c_1 – c_n ovat aineistossa lo-
garitmoimattomien jatkuvien muuttujien laatuva-
kiointikertoimia, x_1 – x_n ovat aineistossa logarit-
moituja selittäjiä ja z_1 – z_n puolestaan aineistossa logaritmoimattomia selittäjiä. (Hiironen 2009, s. 34–35; Holopainen ja Pulkkinen 2013, s. 275.)

5.2.3 Muuttujien valinta ja hintamallien rakentaminen

Tutkimukseen käytettävissä oleva aineisto oli suhteellisen suuri ja mahdollisia muuttujia oli käytettävissä runsaasti. Alettaessa rakentamaan hintamallia tulikin päättää, mitä muuttujia mal-
liin halutaan ottaa mukaan. Aivan ensin käytettävissä olevia muuttujia tuli kuitenkin transfor-
moida. Muuttujien transformoinnilla tarkoitetaan lukujen ja tietojen muuttamista sellaiseen
muotoon, että muuttujat kuvaavat parhaiten niiden taustalla olevaa ilmiötä. Yleisimmin käytetty
transformaatio on luonnollinen logaritmi, jolloin lukujen suhteelliset erot säilyvät samoina.
(Hiironen 2009, s. 30–31.) Tässäkin tutkimuksessa ennen hintamalliin mukaan otettavien muut-
tujien valintaa kaikista mitta-asteikollisista muuttujista otettiin valmiiksi luonnolliset logarit-
mit.

Hintamallia ryhdyttiin rakentamaan testaamalla erilaisia mahdollisia muuttujia ja seuraamalla
kuinka mallin selitysaste muuttuu. Selitysaste eli selityskerroin mittaa mallin kykyä kuvata se-
litettävän muuttujan vaihtelua. Kun kyseessä on useamman muuttujan regressiomalli, seli-
tysaste R^2 ilmaisee, kuinka monta prosenttia muuttujan y arvojen vaihtelusta voidaan selittää
yhteisesti kaikkien selittävien muuttujien x_i avulla. Suhteutettu selitysaste eli $R^2(\text{adj})$ ottaa li-
säksi huomioon selittävien muuttujien lukumäärän. Tavallinen selitysaste kasvaa selittävien
muuttujien lukumäärän kasvaessa, kun taas suhteutettu selitysaste kasvaa ainoastaan, jos uusi
selittävä muuttuja parantaa mallia. Tästä syystä voidaan sanoa, että mitä suurempi suhteutettu
selitysaste on, sitä parempi malli on. Tätä seikkaa voidaan käyttää yhtenä kriteerinä, kun selit-
täviä muuttujia valitaan. (Holopainen ja Pulkkinen 2013, s. 278.)

Selitettäväksi muuttujaksi kokeiltiin sekä kokonaishinnan luonnollista logaritmia (\ln_hinta),
että yksikköhinnan luonnollista logaritmia ($\ln_yksikköhinta$), mutta lopullisissa malleissa pää-
dyttiin käyttämään kokonaishinnan luonnollista logaritmia, koska sitä käytettäessä hintamal-
leissa selitysaste oli korkeampi.

Tavoitteena on lopulta päätyä malliin, jossa on mukana vain ne selittävät muuttujat, jotka todennäköisesti vaikuttavat selitettävään muuttujaan. Tällöin muuttujien tulee olla tilastollisesti merkitseviä valitulla luottamustasolla. Lopulliseen hintamalliin otettiin mukaan seuraavat selittävät muuttujat, joita on transformoitu ja koodattu seuraavasti:

- Voimajohtopylvään etäisyyden luonnollinen logaritmi (ln_pylväs) tai voimajohdon etäisyyden luonnollinen logaritmi (ln_voimajohto), joko tai riippuen mallista. Luvussa 5.2.5 *Korrelaatio* on selostettu, miksi kyseisiä muuttujia ei voitu sijoittaa samaan hintamalliin.
- Muut numeeriset muuttujat: tontin kokonaispinta-alan luonnollinen logaritmi (ln_koko), jakelulinjan luonnollinen logaritmi (ln_jakelulinja), etäisyyden Helsinkiin luonnollinen logaritmi (ln_helsinki), etäisyyden muuhun suureen kaupunkiin luonnollinen logaritmi (ln_muukaupunki) sekä luonnolliset logaritmit erikokoisiin teihin, lähtien moottoritiestä (ln_tie1) päätyen kapeaan alle 3 metrin levyiseen tiehen (ln_tie7).
- Kohteen kaavasta on muodostettu kaksi yleistettyä luokkamuuttujaa. Malliin on otettu mukaan muuttujat yleiskaava ja rantakaava. Vaihtoehtoina näissä dummy-muuttujissa on siis, että kohteessa on yleiskaava (koodi 1) tai ei ole yleiskaavaa (koodi 0) sekä, että kohteessa on rantakaava (koodi 1) tai ei ole rantakaavaa (koodi 0).
- Ranta on muunnettu yleistetyksi luokkamuuttujaksi siten, että vaihtoehtoina ovat rajoitettu rantaan (koodi 1) tai ei rajoitu rantaan (koodi 0) eli kyseessä on myös dummy-muuttuja.
- Kaupan ajankohtaa kuvaava muuttuja (vuosi) on muunnettu luokkamuuttujaksi siten, että kaupat ovat aineistossa vuoden tarkkuudella (esimerkiksi 6.6.2003 –> 2003), mikä on yksinkertainen tapa käsitellä ajan vaikutusta kauppahintoihin. Yhteensä luokkia muodostui täten 11 kappaletta (2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 ja 2013). Vuosi-muuttujan mukaan ottamista voidaan perustella sillä, että oletettavasti tontit ovat kallistuneet reilun kymmenen vuoden aikana, mikä tulee ottaa hintamalleissa huomioon.

5.2.4 Mallin hyvyys

Mallin hyvyys vaikuttaa muun muassa siihen, kuinka luotettavina sen avulla laskettuja ennusteita voidaan pitää. Kun muuttujien välistä yhteyttä kuvaava matemaattinen hintamalli on saatu luotua ja mallin parametrien arvot ovat selvillä, on syytä vielä selvittää, onko muodostettu malli riittävän hyvä. Tällöin keskeisenä toimenpiteenä on tutkia, onko tarpeen lisätä tai poistaa selittäviä muuttujia. Tässä yhteydessä arvioidaan, onko saavutettu riittävän hyvä malli vai pitäisikö mallin muotoa vielä muuttaa.

Mallin hyvyyden selvittämiseksi on kehitetty useita menetelmiä. Edellä kerrotun selitystason lisäksi mallin hyvyttä voidaan tutkia myös esimerkiksi t-arvojen tai p-arvojen avulla. T-arvojen avulla testataan hypoteesia, jonka mukaan kyseinen mallin parametri on nolla. Jotta parametrin arvo poikkeaa tilastollisesti nollasta, tulisi t-arvon olla itseisarvoltaan vähintään 2. P-arvo puolestaan toimii toisin päin: suuri t-arvo vastaa pientä p-arvoa ja pieni t-arvo vastaavasti vastaa suurta p-arvoa. Jos p-arvo on pieni, niin yhteisvaihtelua voidaan pitää tilastollisesti merkitseväenä. Yleisimmin rajana käytetään p-arvoa 0,05. Jos p-arvo on alle 0,05, niin voidaan sanoa yhteisvaihtelun olevan merkitsevää 5 % merkitsevyystasolla. (Holopainen ja Pulkkinen 2013, s. 278–279; Taanila 2009, s.18.)

5.2.5 Korrelaatio

Muuttujien välistä yhteyttä voidaan tutkia matemaattisesti muun muassa siten, että lasketaan muuttujien välinen korrelaatiokerroin, joka on vähintään kahden intervalliasteikollisen muuttujan keskinäisen lineaarisen riippuvuuden voimakkuutta kuvaava tilastollinen tunnusluku, jota käytetään hyväksi muiden tunnuslukujen tavoin tilastanalyseissä. Muuttujien mitta-asteikko on otettava huomioon ja tästä syystä korrelaatiokertoimia on useita. Yleisimmin käytetty korrelaatiokerroin on Pearsonin korrelaatiokerroin, jota tässäkin tutkimuksessa käytetään. Kun tarkastellaan muuttujien X ja Y havaintoarvoista muodostettuja havaintopareja (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , ... (x_n, y_n) , ja oletetaan, että molemmat muuttujat on mitattu välimatka- tai suhdeasteikolla, muuttujien X ja Y välinen Pearsonin korrelaatiokerroin r lasketaan kaavalla:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n s_x s_y}$$

missä

n on lukuparien x_i, y_i lukumäärä

s_x, s_y ovat muuttujien x ja y keskihajonnat ja

\bar{x}, \bar{y} ovat muuttujien x ja y keskiarvot.

Tavallisesti korrelaatiokertoimien arvot saadaan laskettua suoraan tilastolaskentaohjelman avulla, kuten tämänkin tutkimuksen tapauksessa. Pearsonin korrelaatiokerroin r on aina -1 ja +1 välillä oleva reaaliluku. Korrelaatiokertoimen arvo +1 saavutetaan silloin, kun kaikki hajontakuvion pisteet sijaitsevat samalla nousevalla suoralla. Vastaavasti arvo -1 saavutetaan silloin, kun kaikki pisteet sijaitsevat samalla laskevalla suoralla. Mitä lähempänä korrelaatiokertoimen itseisarvo on lukua 1, sitä voimakkaampaa on muuttujien välinen lineaarinen yhteys. Jos puolestaan muuttujat ovat riippumattomia, muuttujien välinen korrelaatiokerroin on ainakin likimäärin nolla. (Holopainen ja Pulkkinen 2013, s. 233–234; Menetelmäopetuksen tietovaranto: Korrelaatio ja riippuvuusluvut.)

Regressioanalyysissä on aivan normaalia, että selittävät muuttujat korreloivat keskenään. Joskus muuttujien keskinäinen korrelaatio voi kuitenkin olla niin suurta, että se aiheuttaa ongelmia regressioanalyysin tulosten tarkkuuden kannalta. Tällaista tilannetta kutsutaan multikollineaarisuudeksi. Yleensä multikollineaarisuusongelmia ei synny, jollei selittävien muuttujien välillä ole todella suuria riippuvuuksia ja täten korrelaatiokertoimen arvo suuri. (Menetelmäopetuksen tietovaranto: Regressioanalyysin rajoitteet.) Tässä tutkimuksessa hintamallin muodostamisvaiheessa huomattiin voimajohdon ja voimajohtopylvään etäisyyksien luonnollisten logaritmien korrelaatiokertoimen olevan hyvin suuri, joten kyseisiä muuttujia ei voitu ottaa mukaan samaan hintamalliin. Kun muuttujat yritettiin sijoittaa samaan hintamalliin, huomattiin, että regressiokertoimista tuli epäloogisia ja epäluotettavia. Tästä johtuen päädyttiin tekemään kaksi hintamallia: voimajohtomalli ja pylväsmalli. Ensimmäinen hintamalli selittää suurjännitelinjan johtimien vaikutusta tontin hintaan ja jälkimmäinen puolestaan suurjännitelinjan kannatinpylvään vaikutusta tontin hintaan. Muodostettuihin hintamalleihin siirrytään seuraavassa pääluvussa.

6 Tutkimustulokset

Tässä pääluvussa käsitellään tutkimuksessa saadut tulokset. Aluksi tarkastellaan tutkimuksessa muodostettuja hintamalleja, joita vertaamalla ja analysoimalla saadaan muodostettua vastaukset johdannossa esitettyihin tutkimuskysymyksiin.

6.1 Muodostetut hintamallit

Tutkimuksessa tutkittiin siis erikseen voimajohdon johtimien sekä voimajohtopylvään vaikutusta rakentamattoman asuin- sekä lomatontin arvoon. Niin kutsuttu voimajohtomalli sisältää selittävänä muuttujana voimajohdon johtimien etäisyyden luonnollisen logaritmin ja pylväsmalli puolestaan voimajohtopylvään etäisyyden luonnollisen logaritmin. Näin ollen tutkimuksessa saatiin muodostettua neljä eri hintamallia, joiden tuloksia käsitellään tarkemmin tässä luvussa kutakin omassa alaluvussaan. Kaikki mallit olivat muodoltaan logaritmisia tulomalleja. Taulukossa 2 on koottu kaikista malleista keskeisimpiä tietoja: hintamalleissa käytettyjen havaintojen lukumäärät sekä mallien selitysasteet ja suhteutetut selitysasteet.

Taulukko 2 Muodostetut neljä hintamallia

Hintamalli	Havaintojen lukumäärä	Selitysaste	Suhteutettu selitysaste
voimajohtomalli asuintontit	20 552	0,419	0,419
voimajohtomalli lomatontit	8 165	0,424	0,423
pylväsmalli asuintontit	20 803	0,423	0,423
pylväsmalli lomatontit	8 531	0,426	0,425

Voimajohto ja voimajohtopylväät, toisin sanottuna suurjännitelinjan johtimet ja kannatinpylväät ovat luonnollisesti yhteydessä toisiinsa: jos pylväs on kiinteistön lähellä, ovat tietenkin myös voimajohdon johtimet lähellä. Sen sijaan se, että johtimet ovat lähellä tonttia, ei automaattisesti tarkoita sitä, että pylväs olisi häiritsevällä etäisyydellä. Mallien suhteutettuja selitysasteita vertaamalla huomaamme, että ne eivät kovin paljoa poikkea toisistaan. Voimajohtomallin suhteutetut selitysasteet 0,419 (asuintontit) ja 0,423 (lomatontit) ovat hieman matalammat kuin pylväsmallin suhteutetut selitysasteet 0,423 (asuintontit) ja 0,425 (lomatontit), mutta käytännössä eroa ei siis juurikaan ole. Selitysasteet kaikissa malleissa ovat myös samaa luokkaa kuin aiemmin Suomessa tehdyssä tutkimuksessa (Peltola ja Väänänen 2005), jossa tutkittiin rakentamattomien tonttien hinnanmuodostumista. Voidaan siis todeta, että muodostetuissa hintamalleissa noin 42 % kokonaishinnanvaihteluista voidaan selittää valittujen muuttujien avulla. Selitysasteita voidaan pitää kohtuullisen hyvinä tutkimuksen tarpeisiin ja tutkimustulokset voidaan muodostaa kyseisten hintamallien pohjalta.

6.1.1 Voimajohtomalli: asuintontit

Asuintontit käsittävällä aineistolla voimajohtomalliin löydettiin 20 552 sellaista kauppaa, joissa kaikki hintamalliin valittujen muuttujien tiedot olivat mukana. Kun esimerkiksi asuintonttien kauppia, joissa voimajohto oli alle 3 000 metrin päässä, löytyi yhteensä 21 282 kappaletta, huomataan, että 730 kauppaa menetettiin, koska aineisto ei sisältänyt kaikkia muuttujien tietoja näiden kauppia kohdalla, eikä niitä sen vuoksi otettu malliin mukaan. Voimajohtomalli asuintonttien aineistolla muodostettiin siis näiden 20 552 kauppahinnan pohjalta.

Taulukko 3 Muuttujien tilastolliset tunnusluvut pylväsmallissa, asuintonttien aineistolla

Lyhenne	Selite	N	Keskiarvo	Keskihajonta
hinta	kokonaiskauppahinta, euroa	21 282	28 168,000	58 880,452
ln_hinta	luonnollinen logaritmi "hinta"	20 552	9,510	1,379
koko	kokonaispinta-ala, neliometriä	21 282	5529,043	4150,864
ln_koko	luonnollinen logaritmi "koko"	20 552	8,305	0,888
voimajohto	etäisyys voimajohtoon, metriä	21 282	1 337,090	822,868
ln_voimajohto	luonnollinen logaritmi "voimajohto"	20 552	6,913	0,884
jakelulinja	etäisyys jakelulinjaan, metriä	21 282	215,204	180,318
ln_jakelulinja	luonnollinen logaritmi "jakelulinja"	20 552	4,985	0,993
tie1	etäisyys moottoritille, metriä	21 282	2790,714	605,107
ln_tie1	luonnollinen logaritmi "tie1"	20 552	7,878	0,433
tie2	etäisyys autotielle (lev. yli 8m), metriä	21 282	2317,225	973,720
ln_tie2	luonnollinen logaritmi "tie2"	20 552	7,550	0,797
tie3	etäisyys autotielle (lev. 6,5-8m), metriä	20 769	1771,784	1114,071
ln_tie3	luonnollinen logaritmi "tie3"	20 552	7,090	1,107
tie4	etäisyys autotielle (lev. 5-6,5m), metriä	21 282	1022,152	960,344
ln_tie4	luonnollinen logaritmi "tie4"	20 552	6,311	1,326
tie5	etäisyys autotielle (lev. 4-5m), metriä	21 282	583,489	649,458
ln_tie5	luonnollinen logaritmi "tie5"	20 552	5,629	1,392
tie6	etäisyys autotielle (lev. 3-4m), metriä	21 282	502,396	526,135
ln_tie6	luonnollinen logaritmi "tie6"	20 552	5,585	1,285
tie7	etäisyys autotielle (lev. alle 3m), metriä	21 282	68,831	78,234
ln_tie7	luonnollinen logaritmi "tie7"	20 552	3,802	0,956
helsinki	etäisyys Helsinkiin, kilometriä	21 249	260,731	185,440
ln_helsinki	luonnollinen logaritmi "helsinki"	20 552	12,126	0,943
muukaupunki	etäisyys muuhun kaupunkiin, kilometriä	20 552	56,920	40,501
ln_muukaupunki	luonnollinen logaritmi "muukaupunki"	20 552	10,949	0,983
yleiskaava	yleiskaavan olemassaolo, dummy	20 552	0,361	0,480
rantakaava	rantakaavan olemassaolo, dummy	20 552	0,010	0,099
ranta	rannan olemassaolo, dummy	20 552	0,089	0,284
vuosi	kaupanteon vuosi, 11 luokkaa	20 552	4,817	3,024

Taulukossa 3 on kuvattu tässä mallissa käytettyjen muuttujien tunnuslukuja. Etäisyystietojen sekä kokonaishinnan ja -pinta-alan osalta on hintamallissa muuttujina käytetty niiden luonnollisia logaritmeja. Myös tiedot ennen logaritmin ottoa on selkeyden vuoksi esitetty oheisessa taulukossa. Kun tämän tutkimuksen tuloksissa, yhteenvedossa ja johtopäätöksissä jatkossa puhutaan muuttujista ja niiden vaikutuksista, viitataan näiden jatkuvien muuttujien osalta niiden luonnollisiin logaritmeihin, koska ne ovat hintamalleissa käytettyjä muuttujia. Kaikista taulukossa esiintyvistä tiedoista on esitetty keskiarvo ja keskihajonta, sekä havaintojen lukumäärä (N), joiden pohjalta tunnusluvut on laskettu.

Taulukosta 4 ilmenee asuintonttien aineistolla muodostetun voimajohtomallin selittävien muuttujien standardisoimattomat regressiokerroimet (B), keskipoikkeamat, standardisoidut regressiokerroimet eli Beta-arvot sekä p-arvot.

Taulukko 4 Kertoimet: voimajohtomalli, asuintontit

Lyhenne	Regressiokerroin (B)	Keskipoikkeama	Beta	p-arvo
ln_koko	0,681	0,009	0,439	0,000
ln_voimajohto	0,025	0,008	0,016	0,003
ln_jakelulinja	0,057	0,008	0,041	0,000
ln_tie1	-0,181	0,018	-0,057	0,000
ln_tie2	-0,007	0,010	-0,004	0,470
ln_tie3	-0,070	0,007	-0,056	0,000
ln_tie4	-0,078	0,006	-0,075	0,000
ln_tie5	-0,109	0,006	-0,110	0,000
ln_tie6	-0,047	0,006	-0,044	0,000
ln_tie7	-0,034	0,008	-0,024	0,000
ln_helsinki	-0,631	0,009	-0,432	0,000
ln_muukaupunki	-0,353	0,008	-0,252	0,000
yleiskaava	0,343	0,016	0,120	0,000
rantakaava	0,692	0,075	0,050	0,000
ranta	0,676	0,027	0,139	0,000
vuosi	0,058	0,002	0,127	0,000

Kiinnostavinta tämän työn kannalta on tarkastella voimajohtoetäisyysmuuttujan (ln_voimajohto) tuloksia. Taulukosta voimme huomata, että sen standardisoimaton regressiokerroin (B) on 0,025 ja kertoimen merkitsevyystasoa kuvaava p-arvo 0,003 eli se on tilastollisesti merkitsevä. Muuttujan regressiokerroin on positiivinen, mikä tarkoittaa sitä, että voimajohdon läheisyydellä on negatiivinen vaikutus asuintontin hintaan: kun tontin etäisyys voimajohdosta kasvaa, kasvaa myös tontin hinta.

Standardisoimattomista regressiokertoimista emme pysty päättämään muuttujan vaikutuksen suuruutta verrattuna johonkin toiseen muuttujaan. Tämä johtuu siitä, että muuttujia mitataan eri asteikoilla. Jos standardisoimme muuttujat, liikkuvat kaikki muuttujat samalla asteikolla, ja voimme tehdä johtopäätöksiä niiden suhteellisesta selitysvoimasta. Tulos löytyy Beta-sarakkeelta, jonka kertoimet ovat välillä $[-1,1]$. Itseisarvoltaan suurimmat arvot vaikuttavat selitettävään muuttujaan kaikkein voimakkaimmin. (Nevanlinna 2002.) Vaikka tämän tutkimuksen tarkoituksena onkin nimenomaan tutkia voimajohtoa ja voimajohtopylvään vaikutusta kiinteistön hintaan, on tässä yhteydessä mielekästä tarkastella lyhyesti myös muiden muuttujien selitysvoimaa ja verrata niitä keskenään ja erityisesti tässä hintamallissa tarkastella muiden muuttujien selitysvoimaa suhteessa voimajohtoetäisyysmuuttujan ($\ln_voimajohto$) selitysvoimaan.

Beta-sarakkeesta voimme huomata, että luonnollisesti tontin koko eli kokonaispinta-ala vaikuttaa selitettävään muuttujaan eli tontin kokonaishintaan kaikkien voimakkaimmin (0,439), koska selitettävänä muuttujana käytettiin nimenomaan tontin kokonaishintaa, ei yksikköhintaa. Vaikutus on luonnollisestikin positiivinen, eli kun tontin koko kasvaa, kasvaa myös tontin hinta. Lähes yhtä suuri selitysvoima on tontin etäisyydellä Helsinkiin (-0,432). Muuttujan vaikutus on negatiivinen, eli kun etäisyys Helsinkiin kasvaa, tontin hinta laskee. Kolmanneksi suurimman Beta-arvon saa minimietäisyys muuhun suurempaan kaupunkiin (-0,252) eli kun minimietäisyys "muusta kaupungista" kasvaa, tontin hinta laskee. Kun muuttujien selitysvoimaa mitataan, seuraavina muuttujina tulevat muuttujat ranta (0,139), vuosi (0,127) sekä yleiskaava (0,120). Muuttujat ovat positiivisia eli rannan ja yleiskaavan olemassaolo nostaa tontin hintaa. Myös ajan kuluessa tontin hinta kasvaa: kasvuvauhdin voimme taulukosta nähdä olevan 5.8 % vuodessa. Voimajohtoetäisyysmuuttujan Beta-arvo on 0,016 eli itseisarvoltaan selvästi pienempi kuin edellä tarkastellut kuuden selitysvoimaltaan suurimman muuttujan Beta-arvot. Itse asiassa voimajohtoetäisyysmuuttujan Beta-arvo on hintamallin muuttujista itseisarvoltaan toiseksi pienin; vain etäisyys yli 8 metriselle autotielle vaikuttaa selitettävään muuttujaan vielä vähemmän.

6.1.2 Voimajohtomalli: lomatontit

Lomatontit käsittävällä aineistolla voimajohtomalliin löydettiin 8 165 sellaista kauppaa, joissa kaikki hintamalliin valittujen muuttujien tiedot olivat mukana. Sellaisia lomatonttien kauppahintoja, joissa voimajohto oli alle 3 000 metrin päässä, löytyi alkuperäisestä aineistosta yhteensä 8 581 kappaletta. Näin ollen tässä hintamallissa kauppvoja "menetettiin" muuttujien puuttuvien tietojen vuoksi 416 kappaletta. Voimajohtomalli lomatonttien aineistolla muodostettiin siis näiden 8 165 kauppahinnan pohjalta.

Taulukossa 5 on kuvattu tämän hintamallin muuttujien tilastollisia tunnuslukuja. Hintamallissa käytetyt muuttujat ovat täsmälleen samat kuin edellisessä luvussa esiteltyssä hintamallissa. Näin arvojen vertailu, jota suoritetaan luvussa 6.2 *Yhteenvedoa hintamalleista*, on helppoa ja mielekästä.

Taulukko 5 Muuttujien tilastolliset tunnusluvut voimajohtomallissa, lomatonttien aineistolla

Lyhenne	Selite	N	Keskiarvo	Keskihajonta
hinta	kokonaiskauppahinta, euroa	8 581	29 012	35 470
ln_hinta	luonnollinen logaritmi "hinta"	8 165	9,655	1,266
koko	kokonaispinta-ala, neliömetriä	8 581	5056,103	3848,812
ln_koko	luonnollinen logaritmi "koko"	8 165	8,233	0,855
voimajohto	etäisyys voimajohtoon, metriä	8 581	1 534,660	829,425
ln_voimajohto	luonnollinen logaritmi "voimajohto"	8 165	7,101	0,820
jakelulinja	etäisyys jakelulinjaan, metriä	8 581	437,857	415,708
ln_jakelulinja	luonnollinen logaritmi "jakelulinja"	8 165	5,617	1,102
tie1	etäisyys moottoritielelle, metriä	8 581	2967,506	238,514
ln_tie1	luonnollinen logaritmi "tie1"	8 165	7,988	0,152
tie2	etäisyys autotielle (lev. yli 8m), metriä	8 581	2758,239	621,242
ln_tie2	luonnollinen logaritmi "tie2"	8 165	7,862	0,447
tie3	etäisyys autotielle (lev. 6,5-8m), metriä	8 300	2351,994	936,438
ln_tie3	luonnollinen logaritmi "tie3"	8 165	7,587	0,763
tie4	etäisyys autotielle (lev. 5-6,5m), metriä	8 581	1725,696	1061,263
ln_tie4	luonnollinen logaritmi "tie4"	8 165	7,146	1,036
tie5	etäisyys autotielle (lev. 4-5m), metriä	8 581	1335,107	974,302
ln_tie5	luonnollinen logaritmi "tie5"	8 165	6,773	1,115
tie6	etäisyys autotielle (lev. 3-4m), metriä	8 581	897,659	746,293
ln_tie6	luonnollinen logaritmi "tie6"	8 165	6,330	1,160
tie7	etäisyys autotielle (lev. alle 3m), metriä	8 581	95,966	204,330
ln_tie7	luonnollinen logaritmi "tie7"	8 165	3,767	1,147
helsinki	etäisyys Helsinkiin, kilometriä	8 557	305,839	207,660
ln_helsinki	luonnollinen logaritmi "helsinki"	8 165	12,414	0,679
muukaup	etäisyys muuhun kaupunkiin, kilometriä	8 165	75,599	51,308
ln_muukaupunki	luonnollinen logaritmi "muukaupunki"	8 165	11,233	0,655
yleiskaava	yleiskaavan olemassaolo, dummy	8 165	0,356	0,479
rantakaava	rantakaavan olemassaolo, dummy	8 165	0,293	0,455
ranta	rannan olemassaolo, dummy	8 165	0,666	0,472
vuosi	kaupanteon vuosi, 11 luokkaa	8 165	4,999	3,067

Taulukosta 6 ilmenee tämän hintamallin selittävien muuttujien standardisoimattomat regressiokertoimet (B), keskipoikkeamat, standardisoidut regressiokertoimet eli Beta-arvot sekä p-arvot.

Taulukko 6 Kertoimet: voimajohtomalli, lomatontit

Lyhenne	Regressiokerroin (B)	Keskipoikkeama	Beta	p-arvo
ln_koko	0,548	0,013	0,370	0,000
ln_voimajohto	0,071	0,013	0,046	0,000
ln_jakelulinja	0,014	0,012	0,012	0,202
ln_tie1	-0,084	0,071	-0,010	0,235
ln_tie2	-0,008	0,025	-0,003	0,752
ln_tie3	-0,024	0,015	-0,014	0,108
ln_tie4	-0,062	0,011	-0,051	0,000
ln_tie5	-0,073	0,010	-0,064	0,000
ln_tie6	-0,064	0,010	-0,059	0,000
ln_tie7	-0,016	0,009	-0,014	0,092
ln_helsinki	-0,427	0,017	-0,229	0,000
ln_muukaupunki	-0,097	0,016	-0,050	0,000
yleiskaava	0,634	0,027	0,240	0,000
rantakaava	0,896	0,028	0,322	0,000
ranta	0,806	0,026	0,300	0,000
vuosi	0,053	0,004	0,127	0,000

Tarkastellaan tässäkin yhteydessä ensin voimajohtoetäisyysmuuttujan (ln_voimajohto) arvoja. Taulukosta voimme huomata, että sen standardisoimaton regressiokerroin on 0,071, joka on selvästi korkeampi kuin voimajohtomallissa asuintonttien aineistolla, missä vastaava arvo oli siis 0,025. Näin ollen voimme nopeasti nähdä, että voimajohdon läheisyys vaikuttaa kiinteistön hintaan negatiivisesti enemmän lomatonttien kohdalla, kuin asuintonttien tapauksessa. Tässä hintamallissa voimajohtoetäisyysmuuttujan regressiokertoimen p-arvo on 0,000 eli se on tilastollisesti erittäin merkitsevä.

Itseisarvoltaan suurimman Beta-arvon saa tässäkin hintamallissa kiinteistön kokoa kuvaava muuttuja (0,370), mutta lähes yhtä suuri selitysvoima on muuttujalla rantakaava (0,322) eli rantakaavan olemassaolo vaikuttaa kiinteistön hintaan sitä nostaen. Kolmanneksi suurin vaikutus on muuttujalla ranta (0,322). Myös muuttujat yleiskaava (0,240), etäisyys Helsinkiin (-0,229) sekä kaupanteon ajankohta eli vuosi (0,127) omaavat suurempaa selitysvoimaa suhteessa loppuihin hintamallissa käytettyihin muuttujiin. Huomionarvoinen asia on, että tässä hintamallissa voimajohtoetäisyysmuuttujan Beta-arvon itseisarvo (0,046) ei ollut lähellekään pienin hintamallissa käytettyjen muuttujien Beta-arvojen itseisarvoista, vaan vielä sitä huonommin selittävää muuttujaa selittävät jakelulinjan etäisyys tontista (0,012) sekä neljä tie-etäisyysmuuttujaa: ln_tie1 (-0,010), ln_tie2 (-0,003), ln_tie3 (-0,014) sekä ln_tie7 (-0,014).

6.1.3 Pylväsmalli: asuintontit

Asuintontit käsittävällä aineistolla pylväsmalliin löydettiin 20 803 sellaista kauppaa, joissa kaikki hintamalliin valittujen muuttujien tiedot olivat mukana. Asuintonttien kauppia, joissa voimajohdon pylväs oli alle 3 000 metrin päässä, löytyi alkuperäisestä kokonaisaineistosta yhteensä 21 537 kappaletta. Näin ollen tässä hintamallissa kauppia "menetettiin" muuttujien puuttuvien tietojen vuoksi 734 kappaletta. Pylväsmalli asuintonttien aineistolla muodostettiin siis näiden 20 803 kauppahinnan pohjalta.

Taulukossa 7 on kuvattu tämän hintamallin muuttujien tilastollisia tunnuslukuja. Hintamallissa käytetyt muuttujat ovat muuten samat kuin edellisissä luvuissa esitellyissä hintamalleissa, mutta voimajohtetäisyysmuuttujan tilalla on tässä ja seuraavassa luvussa käsiteltävässä hintamallissa muuttujana käytetty etäisyyttä voimajohtopylvääseen (ln_pylväs), koska näissä pylväsmalleissa tutkitaan nimenomaan sitä, kuinka paljon voimajohtopylväs omaa selitysvoimaa tontin hinnassa.

Taulukko 7 Muuttujien tilastolliset tunnusluvut pylväsmallissa, asuintonttien aineistolla

Lyhenne	Selite	N	Keskiarvo	Keskihajonta
hinta	kokonaiskauppahinta, euroa	21 537	28 641,106	58 841,935
ln_hinta	luonnollinen logaritmi "hinta"	20 803	9,527	1,380
koko	kokonaispinta-ala, neliömetriä	21 537	5540,409	4154,996
ln_koko	luonnollinen logaritmi "koko"	20 803	8,308	0,886
pylväs	etäisyys voimajohtopylvääseen, metriä	21 537	1 343,970	817,134
ln_pylväs	luonnollinen logaritmi "pylväs"	20 803	6,935	0,839
jakelulinja	etäisyys jakelulinjaan, metriä	21 537	215,213	179,965
ln_jakelulinja	luonnollinen logaritmi "jakelulinja"	20 803	4,987	0,992
tie1	etäisyys moottoritielelle, metriä	21 537	2790,987	603,538
ln_tie1	luonnollinen logaritmi "tie1"	20 803	7,879	0,431
tie2	etäisyys autotielelle (lev. yli 8m), metriä	21 537	2319,741	973,214
ln_tie2	luonnollinen logaritmi "tie2"	20 803	7,552	0,796
tie3	etäisyys autotielelle (lev. 6,5-8m), metriä	21 019	1776,697	1112,985
ln_tie3	luonnollinen logaritmi "tie3"	20 803	7,095	1,105
tie4	etäisyys autotielelle (lev. 5-6,5m), metriä	21 537	1022,030	962,069
ln_tie4	luonnollinen logaritmi "tie4"	20 803	6,308	1,329
tie5	etäisyys autotielelle (lev. 4-5m), metriä	21 537	582,409	646,495
ln_tie5	luonnollinen logaritmi "tie5"	20 803	5,631	1,388
tie6	etäisyys autotielelle (lev. 3-4m), metriä	21 537	501,871	524,800
ln_tie6	luonnollinen logaritmi "tie6"	20 803	5,584	1,286
tie7	etäisyys autotielelle (lev. alle 3m), metriä	21 537	68,712	78,288
ln_tie7	luonnollinen logaritmi "tie7"	20 803	3,801	0,953
helsinki	etäisyys Helsinkiin, kilometriä	21 504	258,581	186,112
ln_helsinki	luonnollinen logaritmi "helsinki"	20 803	12,108	0,956
muukaupunki	etäisyys muuhun kaupunkiin, kilometriä	20 803	57,051	41,130
ln_muukaupunki	luonnollinen logaritmi "muukaupunki"	20 803	10,952	0,983
yleiskaava	yleiskaavan olemassaolo, dummy	20 803	0,366	0,482
rantakaava	rantakaavan olemassaolo, dummy	20 803	0,010	0,101
ranta	rannan olemassaolo, dummy	20 803	0,089	0,285
vuosi	kaupanteon vuosi, 11 luokkaa	20 803	4,810	3,022

Taulukosta 8 puolestaan ilmenee tämän hintamallin selittävien muuttujien standardisoimattomat regressiokertoimet (B), keskipoikkeamat, standardisoidut regressiokertoimet eli Beta-arvot sekä p-arvot.

Taulukko 8 Kertoimet: pylväsmalli, asuintontit

Lyhenne	Regressiokerroin (B)	Keskipoikkeama	Beta	p-arvo
ln_koko	0,677	0,009	0,435	0,000
ln_pylväs	0,025	0,009	0,015	0,005
ln_jakelulinja	0,057	0,008	0,041	0,000
ln_tie1	-0,180	0,018	-0,056	0,000
ln_tie2	-0,007	0,009	-0,004	0,483
ln_tie3	-0,067	0,007	-0,053	0,000
ln_tie4	-0,075	0,006	-0,072	0,000
ln_tie5	-0,109	0,006	-0,110	0,000
ln_tie6	-0,049	0,006	-0,046	0,000
ln_tie7	-0,034	0,008	-0,024	0,000
ln_helsinki	-0,634	0,009	-0,440	0,000
ln_muukaupunki	-0,355	0,008	-0,253	0,000
yleiskaava	0,350	0,016	0,122	0,000
rantakaava	0,710	0,073	0,052	0,000
ranta	0,674	0,027	0,139	0,000
vuosi	0,058	0,002	0,127	0,000

Kun katsotaan taulukosta pylväsetäisyysmuuttujan (ln_pylväs) regressiokerrointa (0,025), huomataan, että se on täsmälleen sama kuin asuintonttien aineistolla voimajohtomallissa voimajohtoetäisyysmuuttujan regressiokertoimen arvo. Näin ollen, kun asuintonttien etäisyys voimajohtopylvästä kasvaa, kasvaa myös kiinteistön hinta. Pylväsetäisyysmuuttujan regressiokertoimen p-arvo on 0,005 eli se on tilastollisesti merkitsevä.

Itseisarvoltaan suurimman Beta-arvon saa tässä hintamallissa muuttuja, joka kuvaa etäisyyttä Helsinkiin (-0,440), mutta lähes yhtä suuri selitysvoima on tontin koolla (0,435). Kolmanneksi suurin vaikutus tontin hintaan on minimietäisyydellä muuhun suurempaan kaupunkiin (-0,253). Myös muuttujat ranta (0,139), vuosi (0,127) sekä yleiskaava (0,122) omaavat suurempaa selitysvoimaa suhteessa loppuihin hintamallissa käytettyihin muuttujiin. Tässä hintamallissa (aivan kuten voimajohtomallissakin vastaavalla aineistolla) pylväsetäisyysmuuttujan (voimajohtomallissa voimajohtoetäisyysmuuttujan) Beta-arvon itseisarvo (0,015) on itseisarvoltaan selvästi pienempi kuin edellä tarkastellut kuuden selitysvoimaltaan suurimman muuttujan Beta-arvot ja myös tässä hintamallissa itseisarvoltaan toiseksi pienin; vain etäisyys yli 8 metriselle autotielle vaikuttaa selitettävään muuttujaan vielä vähemmän.

6.1.4 Pylväsmalli: lomatontit

Viimeisenä tässä tutkimuksessa muodostettuna hintamallina esitellään lomatontit käsittävällä aineistolla muodostettu pylväsmalli, johon löydettiin 8 531 sellaista kauppaa, joissa kaikki hintamalliin valittujen muuttujien tiedot olivat mukana. Lomatonttien kauppia, joissa voimajohton pylväs oli alle 3 000 metrin päässä, löytyi alkuperäisestä aineistosta yhteensä 8 954 kappaletta. Näin ollen tässä hintamallissa kauppia "menetettiin" muuttujien puuttuvien tietojen vuoksi 423 kappaletta. Pylväsmalli lomatonttien aineistolla muodostettiin siis näiden 8 531 kauppahinnan pohjalta.

Taulukossa 9 on kuvattu tämän hintamallin muuttujien tilastollisia tunnuslukuja. Hintamallissa käytetyt muuttujat ovat samat kuin edellisessä luvussa esitellyssä pylväsmallissa, joka toteutettiin asuintonttien aineistolla.

Taulukko 9 Muuttujien tilastolliset tunnusluvut pylväsmallissa, lomatonnttien aineistolla

Lyhenne	Selite	N	Keskiarvo	Keskihajonta
hinta	kokonaiskauppahinta, euroa	8 954	30 636,718	37 782,136
ln_hinta	luonnollinen logaritmi "hinta"	8 531	9,699	1,275
koko	kokonaispinta-ala, neliömetriä	8 954	5046,002	3870,322
ln_koko	luonnollinen logaritmi "koko"	8 531	8,224	0,865
pylväs	etäisyys voimajohtopylvääseen, metriä	8 954	1 560,690	828,362
ln_pylväs	luonnollinen logaritmi "pylväs"	8 531	7,132	0,780
jakelulinja	etäisyys jakelulinjaan, metriä	8 954	434,436	413,447
ln_jakelulinja	luonnollinen logaritmi "jakelulinja"	8 531	5,612	1,095
tie1	etäisyys moottoritille, metriä	8 954	2967,787	236,256
ln_tie1	luonnollinen logaritmi "tie1"	8 531	7,989	0,150
tie2	etäisyys autotielle (lev. yli 8m), metriä	8 954	2766,705	612,354
ln_tie2	luonnollinen logaritmi "tie2"	8 531	7,867	0,440
tie3	etäisyys autotielle (lev. 6,5-8m), metriä	8 676	2362,454	929,231
ln_tie3	luonnollinen logaritmi "tie3"	8 531	7,596	0,754
tie4	etäisyys autotielle (lev. 5-6,5m), metriä	8 954	1712,973	1058,545
ln_tie4	luonnollinen logaritmi "tie4"	8 531	7,139	1,027
tie5	etäisyys autotielle (lev. 4-5m), metriä	8 954	1322,871	985,748
ln_tie5	luonnollinen logaritmi "tie5"	8 531	6,725	1,185
tie6	etäisyys autotielle (lev. 3-4m), metriä	8 954	889,606	756,297
ln_tie6	luonnollinen logaritmi "tie6"	8 531	6,301	1,180
tie7	etäisyys autotielle (lev. alle 3m), metriä	8 954	99,419	210,241
ln_tie7	luonnollinen logaritmi "tie7"	8 531	3,792	1,156
helsinki	etäisyys Helsinkiin, kilometriä	8 930	299,494	207,213
ln_helsinki	luonnollinen logaritmi "helsinki"	8 531	12,380	0,701
muukaupunki	etäisyys muuhun kaupunkiin, kilometriä	8 531	75,184	52,050
ln_muukaupunki	luonnollinen logaritmi "muukaupunki"	8 531	11,228	0,648
yleiskaava	yleiskaavan olemassaolo, dummy	8 531	0,354	0,478
rantakaava	rantakaavan olemassaolo, dummy	8 531	0,30	0,459
ranta	rannan olemassaolo, dummy	8 531	0,654	0,476
vuosi	kaupanteon vuosi, 11 luokkaa	8 531	4,994	3,072

Taulukosta 10 puolestaan ilmenee tämän hintamallin selittävien muuttujien standardisoimattomat regressiokertoimet (B), keskipoikkeamat, standardisoidut regressiokertoimet eli Beta-arvot sekä p-arvot.

Taulukko 10 Kertoimet: pylväsmalli, lomatontit

Lyhenne	Regressiokerroin (B)	Keskipoikkeama	Beta	p-arvo
ln_koko	0,536	0,013	0,364	0,000
ln_pylväs	0,088	0,014	0,054	0,000
ln_jakelulinja	0,029	0,010	0,025	0,006
ln_tie1	-0,042	0,071	-0,005	0,554
ln_tie2	0,027	0,025	0,009	0,265
ln_tie3	-0,014	0,015	-0,008	0,344
ln_tie4	-0,073	0,011	-0,059	0,000
ln_tie5	-0,115	0,010	-0,107	0,000
ln_tie6	-0,071	0,010	-0,066	0,000
ln_tie7	-0,004	0,009	-0,003	0,702
ln_helsinki	-0,460	0,016	-0,253	0,000
ln_muukaupunki	-0,113	0,016	-0,057	0,000
yleiskaava	0,660	0,026	0,248	0,000
rantakaava	0,961	0,027	0,346	0,000
ranta	0,788	0,026	0,294	0,000
vuosi	0,052	0,003	0,126	0,000

Pylväsetäisyysmuuttujan (ln_pylväs) regressiokerroin (0,088) on vielä hieman suurempi kuin voimajohtomallissa voimajohtoetäisyysmuuttujan regressiokerroin (0,071). Tämän perusteella voidaan sanoa, että voimajohtopylväällä on negatiivista vaikutusta lomatontin hintaan. Pylväsetäisyysmuuttujan regressiokertoimen p-arvo on 0,000 eli se on tilastollisesti erittäin merkitsevä.

Itseisarvoltaan suurimman Beta-arvon saa tässä hintamallissa kokomuuttuja (0,364) ja seuraavaksi itseisarvoltaan suurimmat Beta-arvot ovat muuttujilla rantakaava (0,346) ja ranta (0,294). Sitä seuraavaksi eniten vaikutusta tontin hintaan on etäisyydellä Helsinkiin (-0,253), yleiskaavan olemassaololla (0,248) sekä kaupanteon ajankohdalla (0,126). Tässä hintamallissa (aivan kuten voimajohtomallissakin vastaavalla aineistolla) pylväsetäisyysmuuttujan (voimajohtomallissa voimajohtoetäisyysmuuttujan) Beta-arvon itseisarvon (0,054) alle jää vielä samat viisi tontin hintaan vähemmän vaikuttavaa muuttujaa, jotka ovat siis jakelulinjan etäisyys (0,025) sekä seuraavat tie-etäisyysmuuttujat: ln_tie1 (-0,005), ln_tie2 (0,009), ln_tie3 (-0,008) sekä ln_tie7 (-0,003).

6.2 Yhteenvetoa hintamalleista

Tämä luku sisältää yhteenvetoa edellisessä luvussa käsitellyistä hintamalleista. Saatuja tuloksia vertaillaan ensinnäkin voimajohtomallin ja pylväsmallin välillä, mutta myös eri kiinteistötyyppien välillä, eli kuinka tutkimuksen tulokset asuintonttien ja lomatonttien välillä eroavat toisistaan. Luvun viimeinen alaluku sisältää jokaisen hintamallin osalta hinnan kehityksen tarkastelua kaavioiden avulla.

6.2.1 Voimajohtomallin ja pylväsmallin vertailua

Edellisessä luvussa käytiin läpi erikseen jokaisen neljän hintamallin tuloksia. Tässä luvussa tutkitaan, eroavatko voimajohtomallin ja pylväsmallin tulokset toisistaan. Kuten aikaisemmin tässä tutkimuksessa jo todettiin, voimajohto ja voimajohtopylväs korreloivat keskenään ja jo ennen tutkimuksen suorittamista voitiin varovasti olettaa, että tutkimuksen tuloksissa ei välttämättä voida nähdä suurta eroa voimajohtomallin ja pylväsmallin välillä.

Tutkimuksen suorittaminen todisti tämän oletuksen osittain oikeaksi. Kun tarkastellaan voimajohtomallia ja pylväsmallia asuintonttien aineistolla voidaan huomata, että voimajohtoetäisyysmuuttujan ($\ln_voimajohto$) ja pylväsmuuttujan ($\ln_pylväs$) regressiokertoimet ovat täsmälleen samat eli 0,025. Myös muiden voimajohtomalleissa käytettyjen muuttujien regressiokertoimien huomataan olevan samat tai ainakin hyvin lähellä toisiaan. Voidaan siis todeta, että voimajohdon pienekkö negatiivinen vaikutus asuintontin hintaan johtuu koko suurjännitelinjarakennelmasta itsestään, eikä pylvään sijoittelulla enää näyttäisi olevan erityistä vaikutusta asuintontin arvon alenemiseen.

Lomatonttien kohdalla voitiin huomata merkittävämpää eroa vertailtaessa voimajohtomallin ja pylväsmallin tuloksia. Muuttujien regressiokertoimissa oli jo selvästi enemmän vaihtelua. Pylväsmallin pylväsetäisyysmuuttujan regressiokertoimen (0,088) voidaan todeta olevan suurempi kuin voimajohtomallin voimajohtoetäisyysmuuttujan regressiokertoimen (0,071). Tästä voidaan päätellä, että lomatonttien kohdalla pylvään lähietäisyydellä olisi hieman suurempi vaikutus tontin hintaan, kuin asuintonttien kohdalla.

6.2.2 Erot kiinteistötyyppien välillä

Edellisessä alaluvussa vertailtiin saatuja tuloksia voimajohtomallin ja pylväsmallin välillä. Tässä alaluvussa paneudutaan puolestaan hintamallien tulosten lähempään tarkasteluun asuintonttien ja lomatonttien välillä.

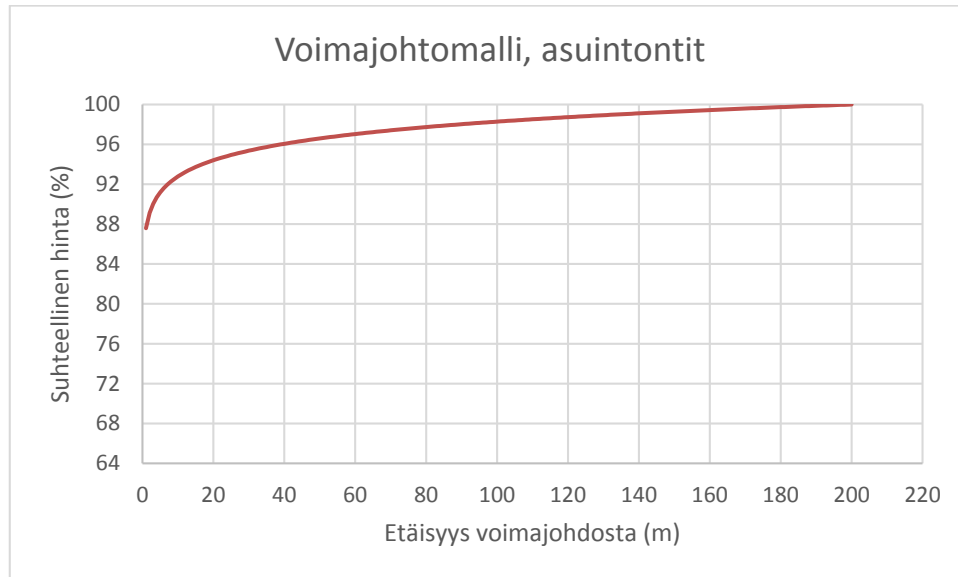
Asuintonttien ja lomatonttien vertailussa on tutkimustuloksissa nähtävissä suurempaa eroa kuin vertailtaessa eroja voimajohtomallin ja pylväsmallin välillä. Kun asuintonttien regressiokertoimien nähdään olevan sekä voimajohtomallissa, että pylväsmallissa 0,025, ovat vastaavat regressiokertoimien arvot lomatonttien kohdalla 0,071 ja 0,088 eli selkeästi suuremmat. Tästä voidaan päätellä, että voimajohdon negatiivinen vaikutus on suurempi lomatonttien kohdalla kuin asuintonttien tapauksessa. Tavallaan tämä on ymmärrettävää: ihmiset hakevat lomatonteillaan kaunista maisemaa ja luontoa. Siksi voimajohdon kaltaista häiriötekijää siedetään huonommin kuin asuintonttien kohdalla, jossa helpommin voidaan sietää häiriötekijää maisemassa, jos esimerkiksi näin tontin sijainti lähempänä Helsinkiä tai muuta suurta kaupunkia on parempi.

Tarkasteltaessa muidenkin muuttujien selitysvoimaa huomataan, että tuloksissa on nähtävissä selvää eroa asuintonttien ja lomatonttien välillä. Sekä voimajohtomallissa, että pylväsmallissa suurimmat asuintontin hintaan vaikuttavat muuttujat ovat asuintontin koko sekä etäisyydet Helsinkiin ja muuhun suurempaan kaupunkiin. Myös yleiskaavan ja rannan olemassaolot sekä kaupanteon ajankohta vaikuttavat asuintontin hintaan.

Lomatontin kohdalla puolestaan kolme eniten selitysvoimaa omaavaa muuttujaa sekä voimajohtomallissa että pylväsmallissa ovat lomatontin koko, rantakaava sekä ranta. Kokonaispinta-alan vaikutus tontin hintaan on tässäkin yhteydessä ilmiselvä, mutta toisin kuin asuintonttien kohdalla, lomatonttien sijainnilla Suomessa ei ole niin suurta merkitystä kiinteistön hintaan kuin rannan tai rantakaavan olemassaololla. Seuraavina lomatonttien hintaan vaikuttavina tekijöinä tulevat yleiskaavan olemassaolo, etäisyys Helsinkiin sekä kaupanteon ajankohta.

6.2.3 Hinnan kehityksen tarkastelua

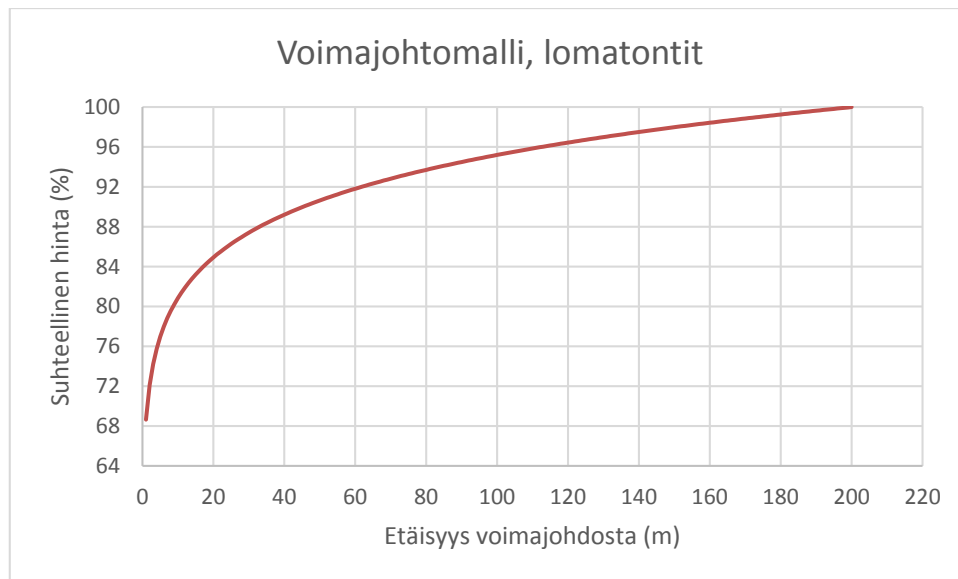
Rakennettuja hintamalleja ja niiden parametreja on mielekästä tarkastella pistekaavioiden avulla. Tässä luvussa tarkastellaan voimajohto- tai voimajohtopylväsetäisyyden vaikutusta tontin suhteelliseen hintaan jokaisen muodostetun hintamallin kohdalla erikseen. Logaritmisesti lineaarinen funktiomuoto näyttäisi sopivan melko hyvin kuvaamaan voimajohto- ja voimajohtopylväsetäisyyden vaikutusta tontin suhteelliseen hintaan. Kuvassa 28 on esitetty asuintontin suhteellisen hinnan kehitystä voimajohtoetäisyyden funktiona.



Kuva 28 Asuintontin suhteellinen hinta voimajohtoetäisyyden funktiona

Jos aiempien tutkimusten perusteella oletetaan voimajohdon negatiivisen vaikutuksen asuintontin hintaan häviävän kokonaan noin 200 metrin päässä voimajohdosta, voidaan kuvaajasta huomata, että 100 metrin päässä voimajohdosta olevan asuinrakennuspaikan arvonalennus on vajaa 2 % luokkaa. Välittömästi voimajohdon vieressä, 20 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta sijaitsevan asuinrakennuspaikan hinta olisi mallin mukaan noin 5,5 % matalampi kuin voimajohdon vaikutusalueen ulkopuolella, yli 200 metrin etäisyydellä voimajohdosta sijaitsevien asuintonttien hinnat.

Kuvassa 29 on vastaavasti kuvattu lomatonttien suhteellisen hinnan kehitystä voimajohtoetäisyyden funktiona. Tarkastelussa on siis lomatonttien aineistolla muodostettu voimajohtomalli.

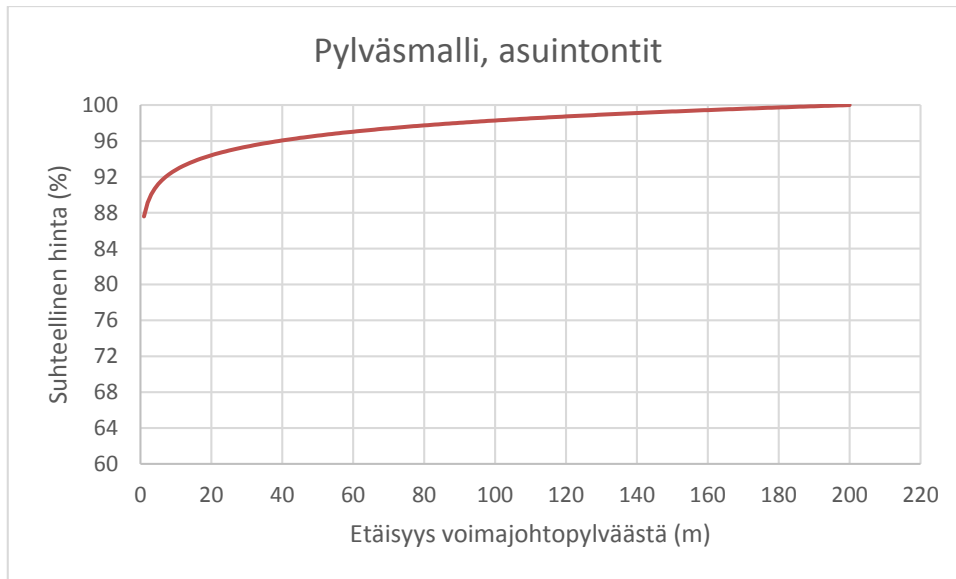


Kuva 29 Lomatontin suhteellinen hinta voimajohtoetäisyyden funktiona

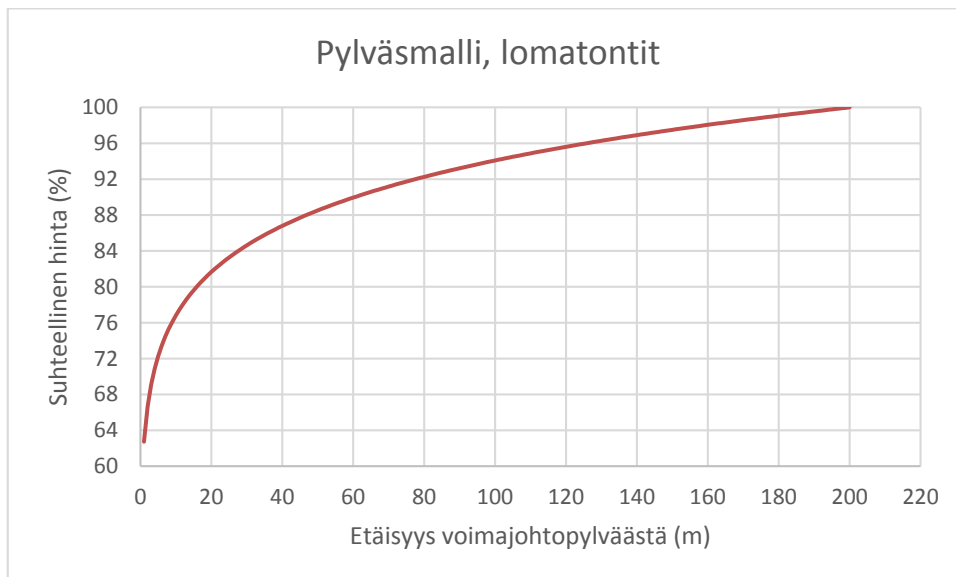
Kuvan 29 kuvaajan mukaan 100 metrin etäisyydellä voimajohdosta lomatontin arvon alennus olisi noin 5 % luokkaa. Vastaavasti 20 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta sijaitsevan lomarakennuspaikan hinta olisi mallin mukaan noin 15 % matalampi kuin yli 200 metrin etäisyydellä voimajohdosta sijaitsevien lomatonttien hinnat.

Vertaamalla kuvien 28 ja 29 kuvaajia, voimme huomata niissä selvää eroa. Kuvan 29 lomatontteja koskeva kuvaaja laskee selvästi jyrkemmin mentäessä x-akselilla kohti nollaa. Molempien mallien kohdalla pätee, että mitä lähemmäksi voimajohdon keskilinjaa mennään, sitä enemmän tontin arvo laskee. Lomatonttien kohdalla tämä arvon aleneminen on kuitenkin selvästi voimakkaampaa kuin asuintonttien kohdalla. Kun 100 metrin etäisyydellä voimajohdon keskilinjasta asuinrakennuspaikan arvon alennuksen nähdään olevan noin 2 %, lomarakennuspaikan kohdalla se on 5 % luokkaa. 20 metrin etäisyydellä puolestaan vastaavat arvot ovat 5,5 % ja 15 % eli ero kiinteistötyyppien arvon alenemisessä kasvaa, mitä lähemmäksi voimajohdon keskilinjaa mennään. 20 metriä lähempänä voimajohtoa tontin arvon alentumista ei enää ole mielekäästä tutkia, koska käytännössä rakennuspaikka ei voi sijaita voimajohdon johtoalueella.

Kuvissa 30 ja 31 on vastaavasti esitetty asuin- ja lomatonttien suhteelliset hinnat voimajohtopylväsetäisyyden funktiona.



Kuva 30 Asuintontin suhteellinen hinta voimajohtopylväsetäisyyden funktiona



Kuva 31 Lomatontin suhteellinen hinta voimajohtopylväsetäisyyden funktiona

Kuvasta 30 huomaamme sen itse asiassa olevan täsmälleen samanlainen kuin kuvan 28 kuvaaja johtuen samasta regressiokertoimen arvosta. Molemmissa tapauksissa oli siis kyse hintamallista asuintonttien aineistolla. Kuvasta 31, joka kuvaa siis lomatontin suhteellista hintaa voimajohtopylväsetäisyyden funktiona huomamme, että tässä hintamallissa tontin arvon aleneminen on kaikkein voimakkainta. Esimerkiksi mallin mukaan 100 metrin päässä voimajohtopylväältä sijaitsevan lomarakennuspaikan arvonalennus on 6 % luokkaa ja 20 metrin päässä pylväältä jo yli 18 %.

7 Johtopäätökset

Tässä luvussa kootaan työn tulokset, verrataan niitä aikaisempiin tutkimuksiin sekä kerrotaan jatkotutkimustarpeista. Luku sisältää myös alaluvun 7.3 *Ohjeita arviointimiehille*, jossa selvitetään, kuinka tutkimuksen tuloksia ja muodostettuja hintamalleja voitaisiin hyödyntää ja soveltaa käytännön arviointityössä.

7.1 Yhteenveto tutkimuksen tuloksista

Korvausedellytysten täyttyessä, voimajohdon rakennuttajan tulee korvata kiinteistön omistajalle voimajohdosta aiheutuvat menetykset. Menetysten arviointiin tarvitaan tietoa siitä, kuinka voimajohto ja sen rakenteet vaikuttavat kiinteistön markkina-arvoon. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää voimajohdon vaikutusta rakentamattomien asuin- ja lomatonttien hintoihin sekä sitä, johtuuko mahdollinen tontin arvon aleneminen voimajohdosta itsestään, vai vaikuttaako siihen vielä voimajohtopylväiden sijoittelu. Lisäksi tutkimuksen tavoitteena oli löytää vastaus kysymykseen, poikkeako voimajohdon vaikutus loma- ja asuinkäyttöön tarkoitettujen rakennuspaikkojen välillä. Vaikutusta tutkittiin empiirisesti laajalla koko Suomen käsittävällä kauppahinta-aineistolla muodostamalla yhteensä neljä erilaista hintamallia: voimajohtomallit asuintonttien ja lomatonttien aineistoilla sekä pylväsmallit vastaavilla aineistoilla.

Muodostettujen hintamallien perusteella kävi ilmi, että voimajohdolla on vaikutusta sekä asuintonttien hintaan. Voimajohdon vaikutus lomatontin hintaan voidaan hintamallien perusteella nähdä olevan suurempi, kuin vaikutus asuintontin hintaan. Tutkimuksen perusteella voimajohtopylväällä ei kuitenkaan enää erikseen näyttäisi olevan arvoa alentavaa vaikutusta asuintonttien kohdalla: arvonalennus johtuu itsessään suurjännitelinjarakennelman aiheuttamasta maisemamuutoksesta, eikä pylväiden sijoittelulla näyttäisi olevan vaikutusta asuintontin kärsimään haittaan. Lomatonttien kohdalla hintamallit antavat osviittaa, että myös pylväiden sijoittelulla saattaisi olla pientä vaikutusta tontin hintaan siten, että lähempänä pylvästä sijaitsevan lomatontin arvo olisi hieman matalampi kuin sellaisen lomatontin arvo, joka sijaitsee kauempana pylvästä, vaikka molempien lomatonttien kohdalla etäisyys voimajohdon johtimiin olisikin sama.

Täytyy kuitenkin muistaa, että arvioitaessa yksittäisen tontin voimajohtorakennelmasta johtuvaa arvonalennusta, ei voimajohto- tai pylväsetäisyys kerro koko totuutta. Tontin hintaan vaikuttavat monet muutkin seikat, kuten näkymä voimajohtoon tai pylvääseen, voimajohtorakenteen tyyppi ja koko, alueen topografia sekä tontin ja voimajohdon välissä olevat esteet, kuten puusto.

7.2 Tulosten vertailua aikaisempiin tutkimuksiin

Aiemmat ulkomaiset ja kotimaiset tutkimukset voimajohdon vaikutuksesta kiinteistön hintaan osoittivat, että voimajohto saattaa alentaa kiinteistön arvoa. Tutkimuksista oli nähtävissä, että mentäessä kauemmaksi voimajohdosta, voimajohdon mahdollinen vaikutus kuitenkin melko nopeasti katoaa. Usein yli 200 metrin päässä voimajohdosta ei voitu enää nähdä voimajohdon arvoa alentavaa vaikutusta. Voimajohdon vaikutus kohteen markkina-arvoon nähtiin tarkastelluissa tutkimuksissa riippuvan useasta tekijästä ja vaihtelevan suuresti välillä 0–30 % riippuen muun muassa siitä, millä etäisyydellä kiinteistöstä voimajohdon vaikutusta oli tutkittu. Monissa tutkimuksissa voimajohdon ei nähty vaikuttavan kiinteistön arvoon millään tavalla, mikä ilmenee tutkimuksissa siten, että tilastollisesti luotettavaa vaikutusta voimajohtojen ja kiinteistöjen välillä ei tutkimuksissa kyetty tunnistamaan. Peltolan ja Väänäsen (2005) tutkimuksen tuloksena todettiin, että voimajohdolla ei ole vaikutusta haja-asuntotontin hintaan. Kyseisen tutkimuksen pohjalta tässäkin tutkimuksessa hypoteesina voitiin pitää sitä, että voimajohdolla ei olisi vaikutusta rakentamattomien tonttien hintoihin.

Suurimmassa osassa aiemmista tutkimuksista, joissa voimajohdon vaikutus kiinteistön arvoon havaittiin, oli voimajohdon negatiivinen vaikutus melko pieni. Useimmissa tutkimuksissa havaittu kiinteistön arvonalennus jäi alle 10 %, monissa tutkimuksissa jopa alle 5 % riippuen muun muassa siitä, millä etäisyydellä voimajohdosta kiinteistöön kohdistuvaa arvonalennusta tutkittiin. Kuitenkin muutamissa tutkimuksissa arvonalennuksen nähtiin olevan yli 20 %, mutta näissä tapauksissa voimajohto sijaitsi poikkeuksesta kiinteistön välittömässä läheisyydessä, esimerkiksi 10 metrin päässä voimajohdosta. Tämän tutkimuksen mukaan voimajohdosta johtuvat tontin arvonalennukset liikkuvat 2–18 % välillä, kun voimajohdon vaikutusta on tarkasteltu 20–100 metrin etäisyydellä voimajohdosta. Tulokset ovat siis samansuuntaisia niiden aiempien tutkimusten kanssa, joissa voimajohdon negatiivinen vaikutus tunnistettiin.

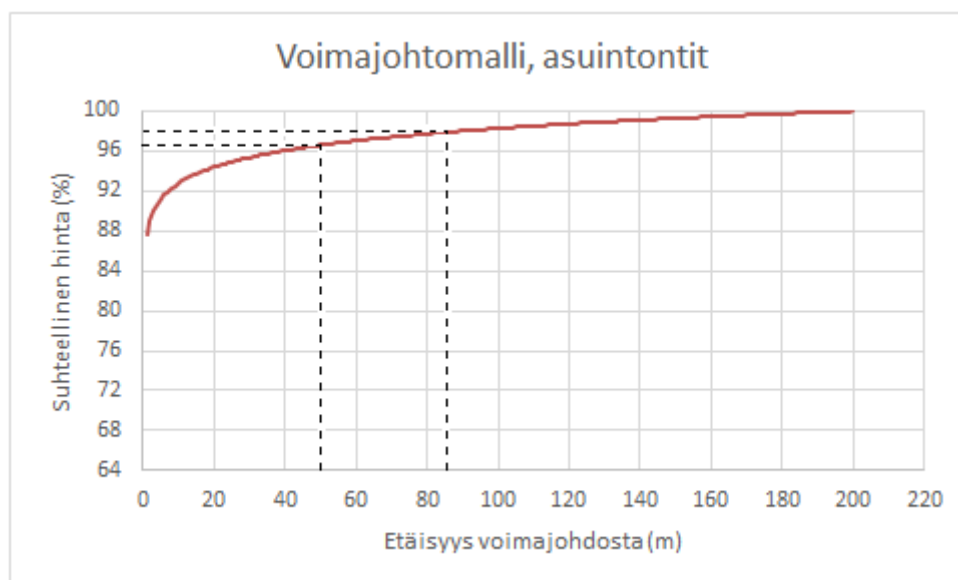
Tässä diplomityössä tarkastelluissa aiemmissa tutkimuksissa ei useimmissa oltu erityisesti tutkittu voimajohdon vaikutusta lomarakennuspaikan arvoon, vaan asuin- ja lomakiinteistöjä oli tutkimuksissa tutkittu yhdessä niitä erottelematta, koska samat hintatekijät vaikuttavat molempiin kiinteistötyyppeihin. Niin tehtäessä ei kuitenkaan ole saatu tutkittua, eroaako voimajohdon vaikutus kiinteistön hintaan asuin- ja lomakiinteistöjen välillä, mikä oli kuitenkin yksi tämän tutkimuksen keskeisemmistä tutkimuskysymyksistä.

7.3 Ohjeita arviomiehille

Tietoa voimalinjan vaikutuksesta kiinteistön arvoon tarvitaan paitsi vapaaehtoisissa arvonmäärittäyttilanteissa, myös erityisesti lunastustoimitusten yhteydessä. Voimajohtohankkeessa lunastustoimikunnan, johon kuuluu toimitusinsinööri ja kaksi uskottua miestä, tehtävänä on katselmuksien perusteella arvioida kiinteistöille aiheutuva haitta sekä voimajohdosta aiheutuvat menetykset. Lunastustoimikunnan tulisi arvioinnissa ottaa huomioon, kuinka paljon kyseessä olevan kiinteistön hinta laskee johtuen voimajohdosta, sekä määrätä sen mukaan korvaukset, jotka kattavat tämän kiinteistölle aiheutuvan taloudellisen menetyksen.

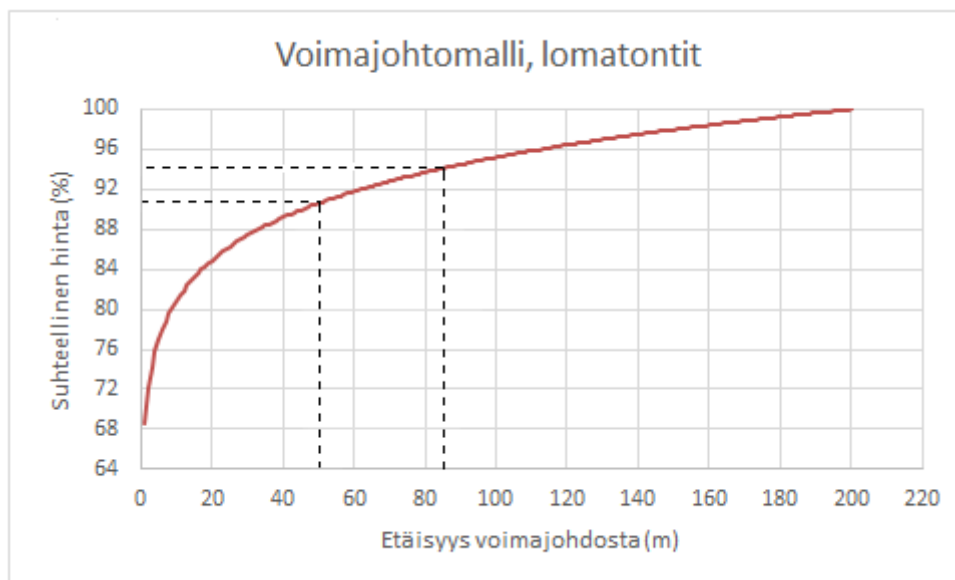
Luvussa 6.2.3 *Hinnan kehityksen tarkastelua* tarkasteltiin tonttien suhteellisen hinnan kehitystä voimajohto- tai voimajohtopylväsetäisyyden funktiona kaikissa neljässä hintamallissa erikseen. Kuvissa 28–31 esitettyjä hintamallien kuvaajia voidaan käyttää suuntaa antavina apuvälineinä, kun arvioidaan voimajohdon vaikutusta asuintontin tai lomatontin hintaan haja-asutusalueilla. Seuraavassa on käsitelty asuintontin arvonmäärittäyttilannetta, jossa tontti sijaitsee lähellä voimajohdon johtimia.

Kuvassa 32 on havainnollistettu, kuinka kuvan 28 kuvaajaa, joka koskee voimajohtomallia asuintonttien aineistolla, voidaan käyttää apuvälineenä asuintontin arvonalennuksen määrittämisessä. Jos lähtötilanteessa asuinrakennuspaikan lähistöllä ei voimajohtoa ole ja sellainen rakennetaan tontista 50 metrin etäisyydelle, voidaan kuvaajasta nähdä tonttiin kohdistuvan arvonalennuksen olevan 3,4 % luokkaa. Jos kyseessä olisi esimerkiksi suhteellisen arvokas 100 000 euron arvoinen tontti, olisi voimajohtosta aiheutuva arvonalennus ja siten tontin omistajille määrättävät korvaukset hintamallin mukaan $3,4 \% \times 100\,000 \text{ euroa} = 3\,400 \text{ euroa}$. Toisaalta voidaan ajatella myös tilannetta, jossa voimajohto jo ennestään sijaitsisi 85 metrin etäisyydellä asuinrakennuspaikasta ja uusi voimajohto rakennettaisiin vanhan voimajohtoon viereen samalle johtokadulle siten, että lopputilanteessa lähin voimajohto sijaitsisi 50 metrin etäisyydellä asuinrakennuspaikasta. Tällaisessa tilanteessa voimajohto jo lähtötilanteessa häiritsee sen läheisyydessä olevaa tonttia, eikä luonnollisestikaan uuden voimajohtoon aiheuttamasta maisemamuutoksesta voida määrätä yhtä paljon korvauksia kuin tilanteessa, jossa voimajohtoa ei lähtötilanteessa ole lainkaan. Tällöin hintamallin kuvaajaa voitaisiin käyttää hyväksi siten, että katsotaan erikseen, mitkä arvonalennuksien suuruudet ovat 85 metrin ja 50 metrin etäisyyksillä ja lasketaan näiden erotus. 85 metrin etäisyydellä arvonalennus verrattuna voimajohtottomaan tilanteeseen nähdään olevan noin 2,1 % eli 100 000 euron tontin tapauksessa $2,1 \% \times 100\,000 \text{ euroa} = 2\,100 \text{ euroa}$. Kaavamaisesti laskettuna tontin omistajille määrättävät korvaukset olisivat siten tässä tapauksessa vain $3\,400 \text{ euroa} - 2\,100 \text{ euroa} = 1\,300 \text{ euroa}$.



Kuva 32 Kuvaajan käyttäminen apuvälineenä asuintontin arvonmäärittämisessä

Sama tarkastelu voidaan tehdä koskien lomatontteja. Itse asiassa otetaan esimerkiksi luvussa 3.3.5 *Maisemahaitan korvaaminen toimitus- ja oikeuskäytännössä* esitelty toimitus 2010-355690 ja katsotaan, mikä olisi haitankorvauksen suuruus tässä tutkimuksessa muodostetun hintamallin mukaan. Käytetään hyväksi kuvassa 29 esiteltyä kuvaajaa, joka koskee voimajohtomallia lomatonttien aineistolla. Kuvasta 33 voimme nähdä lomatontin arvonalennuksen 50 metrin päässä voimajohtodosta olevan hintamallin mukaan 9,4 % ja vastaavasti 85 metrin päässä voimajohtodosta 5,9 % verrattuna lomatontin arvoon ilman voimajohtodon negatiivista vaikutusta. Kyseessä olevan toimituksen 100 000 euron lomatontin tapauksessa euromääräiset arvonalennukset olisivat siis 50 metrin päässä voimajohtodosta $9,4 \% \times 100\,000 \text{ euroa} = 9\,400 \text{ euroa}$ ja 85 metrin päässä voimajohtodosta $5,9 \% \times 100\,000 \text{ euroa} = 5\,900 \text{ euroa}$ eli tontin arvon aleneminen uuden voimajohtodon aiheuttamasta muutoksesta johtuen olisi tässä tutkimuksessa muodostetun hintamallin mukaan 9 400 euronä vähennettynä 5 900 eurolla eli 3 500 euroa. Huomataan, että tämä on itse asiassa vähemmän kuin lunastustoimituksessa haitankorvauksena määrätty 4 000 euroa. Tämän mukaan lunastustoimikunnan määräämä haitankorvaus olisi siis riittävä ja kiinteistön omistajan maa- ja metsälaissa tekemästä valituksesta ilmenevä vaatimus haitankorvauksen korottamisesta suhteettoman suuri.



Kuva 33 Kuvaajan käyttäminen apuvälineenä lomatontin arvonmäärityksessä

Vastaavasti kuvissa 30–31 esiteltyjä pylväsmallin mukaisia hintamalleja voitaisiin käyttää apuna arviointityössä. Asuinrakennuspaikkojen kohdallahan voimajohtomalli ja pylväsmalli olivat täsmälleen samanlaiset johtuen samasta regressiokertoimen arvosta. Jos asuinrakennuspaikalta on lyhyempi etäisyys voimajohtodon johtimiin kuin pylvääseen, tulee arvonalennusta tutkia voimajohtomallin mukaan. Jos etäisyys on sama, toisin sanoen asuinrakennuspaikka sijaitsee pylvään kohdalla, ei ole väliä, kumpaa hintamallia arvionnissa käyttää. Lomarakennuspaikkojen kohdalla tilanne on hieman eri. Jos lomarakennuspaikka sijaitsee siten, että siltä on suora näköyhteys voimajohtopylvääseen, tulee arvonalennuksen arvioinnissa voimajohtomallin sijaan käyttää lomatonttien aineistolla muodostettua pylväsmallia. Jos kuitenkin pylväs ei lomarakennuspaikalle näy, tulee tällaisen kauempana voimajohtodosta sijaitsevan lomatontin arvonalennuksen arvioinnissa käyttää mieluummin voimajohtomallia.

Täytyy kuitenkin muistaa, että tontille voimajohdon ja/tai voimajohtopylvään aiheuttamasta immissiohaitasta määrättävät korvaukset tulee aina harkita tapauskohtaisesti ottaen huomioon kullekin tontille voimajohdon aiheuttamasta maisemamuutoksesta aiheutuva kokonaishaitta. Tontin arvoon ja siten määrättäviin korvauksiin vaikuttavat monet muutkin seikat, joita ei hintamalleissa ole mahdollista huomioida. Tässä tutkimuksessa saavutetut tulokset antavat kuitenkin suuntaa voimajohdon vaikutuksista asuin- ja lomatontin hintaan haja-asutusalueilla ja niitä voidaan käyttää apuna käytännön arviointityöskentelyssä.

7.4 Jatkotutkimustarpeet

Tässä tutkimuksessa selvitettiin vain rakentamattomille kiinteistöille voimajohdosta aiheutuvaa arvonmuutosta. Samassa tutkimuksessa olisi ollut mielekäästä tutkia myös voimajohdon vaikutusta rakennettujen kiinteistöjen hintaan, mutta sitä ei ollut tämän diplomityön puitteissa mahdollista tehdä. Jatkotutkimustarpeena olisikin suorittaa vastaava tutkimus rakennettujen kiinteistöjen kohdalta ja selvittää, millainen on voimajohdon vaikutus rakennettujen kiinteistöjen hintaan sekä verrata, eroavatko tutkimustulokset rakentamattomien ja rakennettujen kiinteistöjen kohdalla toisistaan. Hypoteesina on, että voimajohdon vaikutus rakentamattomien kiinteistöjen arvoihin olisi voimakkaampaa kuin rakennettujen kiinteistöjen arvoihin, koska rakennus on ja pysyy siinä, mihin se on rakennettu, kun taas esimerkiksi rakentamattoman tontin mahdollisella ostajalla on aina mahdollisuus rakentaa asuin- tai lomarakennuksensa jonnekin muualle, pois voimajohdon vaikutuspiiristä, jolloin tarjontaa on siis enemmän ja voimajohdon läheisyydessä sijaitseva tontti näyttäytyy siten epähaluttavampana.

Näkinsin, että voimajohdon vaikutusta rakennettujen kiinteistöjen arvoihin on hankalampaa tutkia verrattuna rakentamattomien kiinteistöjen arvoihin, koska ensimmäisen hintaan vaikuttavat niin paljon itse rakennuksen ominaisuudet, joita kaikkia ei millään voida ottaa eikä saatavan aineiston puitteissa ehkä pystytäkään ottamaan muodostettaviin hintamalleihin mukaan. Esimerkiksi rakennuksen kunto tai tehdyt remontit saattavat vaikuttaa kiinteistön hintaan huomattavastikin, mutta näitä tietoja ei Väestörekisterikeskuksen väestötietojärjestelmästä (VTJ) löydy, eikä niitä sen vuoksi ole mahdollista ottaa hintamalleissa huomioon. Näin ollen voimajohdon lopullinen vaikutus kiinteistön hintaan saattaa olla vaikeaa tunnistaa. Näistä seikoista johtuen saatavia tuloksia voimajohdon vaikutuksesta rakennettujen kiinteistöjen hintoihin ei välttämättä voitaisi pitää kovin luotettavina.

Lähteet

Kirjalliset lähteet:

Bond, Sandy, Hopkins, Judith. 2000. The impact of transmission lines on residential property values: results of a case study. Pacific Rim Property Journal, Vol 6 No. 2.

Callanan, J., Hargreaves, B. 1995. The effects of transmission lines on property values. New Zealand Valuers' Journal, June 1995.

Chalmers, James. 2012. High-Voltage Transmission Lines and Rural, Western Real Estate Values. The Appraisal Journal, Winter 2012. s. 30–44.

Chalmers, James, Voorvaart, Frank. 2009. High-Voltage Transmission Lines: Proximity, Visibility, and Encumbrance Effects. The Appraisal Journal, Summer 2009, s. 227–245.

Clark, Louis, Treadway F.H. 1972. Impact of Electric Power Transmission Line Easements on Real Estate Values. Appraisal Institute. Chicago 1972. Viittaus teoksessa: Peltomaa 1998.

Colwell, Peter. 1990. Power Lines and Land Value. The Journal of Real Estate Research, Spring 1990, 5:1, s. 117–127.

Colwell, Peter, Foley Kenneth. 1979. Electric Transmission Lines and the Selling Price of Residential Property. The Appraisal Journal, October 1979, 47:4, s. 490–499.

Des Rosiers, Francois. 2002. Power Lines, Visual Encumbrance and House Values: A Microspatial Approach to Impact Measurement. Journal of Real Estate Research 23, No. 3. s. 275–301.

Des Rosiers, Francois. 1998. The impact of high voltage power lines on housing prices. American Real Estate Conference, Monterey, California. April 15–18. Viittaus teoksessa: Bond ja Hopkins 2000.

Elovaara, Jarmo, Laiho, Yrjö. 2005. Sähkölaitostekniikan perusteet. 5. painos. Helsinki: Oy Yliopistokustannus/Otatieto.

Fingrid. 2008. 400 kV voimajohto Tahkoluoto–Kristiinankaupunki. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 148 s.

Hamilton, Stanley, Schwann, Gregory. 1995. Do high voltage transmission lines affect property value? Land Economics, Vol. 71, No 4. s. 436–444.

Hiironen, Juhana. 2014. Immissiohaittojen arviointi ja korvaaminen. Maanmittauslaitos. 46 s.

Hiironen, Juhana. 2009. Kiinteistöarviointi hintamalleja hyödyntäen. – Case Joensuun seutukunta. Maanmittauslaitoksen tutkimusraportteja 2009. Helsinki. 68 s. + 4 s.

Hiironen, Juhana. 2013. Lunastuskorvaukset. Luentokalvot kurssilla Maa-20.2334 Korvausarviointi, 17.9.2013.

- Hiironen, Juhana. 2006a. Maisemamahaittoihin liittyvä korvauskäytäntö. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 99, liite 1. Espoo. ISBN 951-48-0189-X (PDF). 118 s.
- Hiironen, Juhana. 2006b. Maisemahaittojen arviointi ja korvaaminen korvaustoimituksissa. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu. Espoo. 76 s. + 12 s.
- Holopainen, Martti, Pulkkinen, Pekka. 2013. Tilastolliset menetelmät. Helsinki: Sanoma Pro Oy. ISBN 978-952-63-2000-7. 360 s.
- Hyvönen, Veikko O. 1998. Kiinteistönmuodostamisoikeus I. Yleiset opit. Jyväskylä. ISBN 951-95355-9-4. 569 s.
- Jackson, Thomas, Pitts, Jennifer. 2010. The Effects of Electric Transmission Lines on Property Values: A Literature Review. *Journal of Real Estate Literature*, Vol. 18, No. 2. s. 239–259.
- Kinnard, William N. Jr, Dickey, Sue Ann. 1995. A Primer on proximity impact research: Residential property values near high voltage transmission lines. *Real Estate Issues*, Vol. 20, No. 1. s. 23–29.
- Kinnard, William N. Jr, Dickey, Sue Ann. 2000. High Voltage Transmission Lines and Residential Property Values: New Findings About Unobstructed Views and Tower Construction. Real Estate Counseling Group of Connecticut.
- Koskiahio, Briitta. 1977. Ympäristöpolitiikkamme järjestelmä. Helsinki: Gaudeamus. Viittaus teoksessa: Rahkila ym. 2006, s. 41.
- Kung, Hsiang-te, Seagle, Charles. 1992. Impact of Power Transmission Lines on Property Values: A Case Study. *The Appraisal Journal*, July 1992, s. 413–418.
- Kuusiniemi, Kari. 1997. Ympäristönmuutosten korvattavuus pakkotoimitilanteissa. Helsinki: Kauppakaari Oy. 361 s.
- Kuusiniemi, Kari, Peltomaa Hannu. 2000. Lunastuslainsäädäntö ja korvausjärjestelmä. Helsinki: Oy Edita Ab. ISBN 951-37-3128-6. 254 s.
- Lane, Mark, Seiler, Michael, Seiler, Vicky. 2013. Measuring the impact of power lines on home prices: an experimental approach. *Real Estate Finance*. Fall 2013.
- Nikander, Juho. 2009. Voimajohtoalueiden lunastuksissa rakennuspaikoille määrättävistä lunastuskorvauksista. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu. 102 s. + 30 s.
- Ojanen, Ilmari. 1978. Maapakettilait. Helsinki. Viittaus teoksessa: Kuusiniemi ja Peltomaa 2000, s. 142.
- Peltola, Risto, Väänänen, Juhani. 2005. Haja-asuntotontin kauppa-arvo. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 96. Maanmittauslaitos, Kehittämiskeskus. ISBN 951-48-0183-0 (PDF). 32 s. + 11 s.
- Peltola, Risto, Väänänen, Juhani. 2007. Asuntotontin hinta. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 105. Maanmittauslaitos, Kehittämiskeskus. ISBN 951-48-0198-9 (PDF). 32 s. + 20 s.

Peltomaa, Hannu. 1998. Voimalinjan vaikutus omakotikiinteistön arvoon. Teknillinen korkeakoulu: Kiinteistöopin ja talousoikeuden julkaisuja. Espoo: Libella Painopalvelu Oy. ISBN 951-22-3956-6. 78 s.

Pitts, Jennifer, Jackson Thomas. 2007. Power Lines and Property Values Revisited. The Appraisal Journal; Fall 2007. s. 323–325.

Puranen, Hilma. 2013. Jälleenhankintatakuun toteutuminen metsämaan lunastuksissa. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu. 47 s. + 20 s.

Rahkila, Pekka. 2006. Maanmittaustieteiden Seura ry:n julkaisu n:o 43. Maiseman arvottaminen. s. 41–48.

Rahkila, Pekka, Carlson Eero, Hiironen, Juhana. 2006. Maisemahaitoista ja niiden käsittelystä maanmittaustoimituksissa. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 99. Maanmittauslaitos, Kehittämiskeskus. ISBN 951-48-0189-X (PDF). 120 s. + 118 s.

Rigdon, Glenn. 1991. 138Kv Transmission Lines and the Value of Recreational Land. Right of Way 1991, December, 8–19.

Sims, Sally, Dent, Peter, Ennis-Reynolds, Gina. 2009. Calculating the cost of overheads: the real impact of HVOTLs on house price. Property Management, Vol 27, No. 5. s. 319–347.

Sims, Sally, Dent Peter. 2005. High voltage overhead power lines and property values: a residential study in the UK. Journal of Urban Studies, Vol. 2, No. 4. s. 665–695.

Sims, Sally, Dent Peter. 2004. Power lines and house prices: real versus perceived impacts. Australian Property Journal, August.

Wolverton, Marvin, Bottemiller, Steven. 2003. Further Analysis of Transmission line Impact on Residential Property Values. The Appraisal Journal. July 2003. s. 244–252.

Internet-lähteet:

Energiateollisuus: Verkon rakenne. [Viitattu 17.3.2014]. Saatavissa: <http://energia.fi/sahko-markkinat/sahkoverkko/verkon-rakenne>.

Fingrid: Fennia Prize Grand Prix -palkittu peltopylväs. [Viitattu 6.6.2014]. Saatavissa: <http://www.fingrid.fi/fi/ajankohtaista/kuvagalleria/peltopylvas/Sivut/default.aspx>.

Fingrid: Johtoalue. [Viitattu 17.2.2014]. Saatavissa: <http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/kunnossapito/johtoalue/Sivut/default.aspx>.

Fingrid: Kantaverkon kansallinen 10-vuotissuunnitelma 12/2012. (PDF). [Viitattu 18.3.2014]. Saatavissa: http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/voimajohtoliitteet/Kantaverkon_kansallinen_10-vuotissuunnitelma_12-2012.pdf.

Fingrid: Lunastettava käyttöoikeus. [Viitattu 3.3.2014]. Saatavissa: http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/hankkeen%20vaiheet/lunastettava_kayttooikeus/Sivut/default.aspx.

Fingrid: Lunastustoimitus. [Viitattu 21.3.2014]. Saatavissa: <http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/hankkeen%20vaiheet/lunastus/Sivut/default.aspx>.

Fingrid: Maankäyttö ja ympäristöpolitiikka [Viitattu 18.3.2014]. Saatavissa: http://www.fingrid.fi/fi/vastuullisuus/ymparisto/maank_ja_ypol/Sivut/maank_ja_ypol.aspx.

Fingrid: Naapurina voimajohto. (PDF). [Viitattu 17.2.2014]. Saatavissa: http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/voimajohtoliitteet/Naapurina_voimajohto2012.pdf.

Fingrid: Näin etenee voimajohtohanke. (PDF). [Viitattu 17.2.2014]. Saatavissa: http://www.fingrid.fi/fi/ajankohtaista/Ajankohtaista%20liitteet/Esitteet/Trioton%20osoitteilla/YVA_esite_web_low.pdf.

Fingrid: Ohje voimajohtojen huomioon ottamiseen yleis- ja asemakaavoituksessa sekä maankäytön suunnittelussa. (PDF). [Viitattu 17.3.2014]. Saatavissa: http://www.fingrid.fi/fi/ajankohtaista/Ajankohtaista_liitteet/Esitteet/Fingrid_Ohjeet_suunnitteluun_2013.pdf.

Fingrid: Peltopylväs. [Viitattu 3.3.2014]. Saatavissa: <http://www.fingrid.fi/fi/vastuullisuus/ymparisto/peltopylv%C3%A4s/Sivut/default.aspx>.

Fingrid: Pylväsala. [Viitattu 17.2.2014]. Saatavissa: <http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/kunnossapito/pylvasala/Sivut/default.aspx>.

Fingrid: Verkkohankkeet. [Viitattu 17.2.2014]. Saatavissa: <http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/Sivut/default.aspx>.

Fingrid: Voimajohtopylväät. [Viitattu 5.6.2014]. Saatavissa: <http://www.fingrid.fi/fi/ajankohtaista/kuvagalleria/voimajohtopylvaat/Sivut/default.aspx>.

Fingrid: Voimansiirtoverkko. [Viitattu 3.3.2014]. Saatavissa: <http://www.fingrid.fi/fi/yhtio/esittely/voimansiirtoverkko/Sivut/default.aspx>.

Maanmittauslaitos: Eurefmuunnos-ohjelma. [Viitattu 1.7.2014]. Saatavissa: <http://www.maanmittauslaitos.fi/kartat/koordinaatit/eurefmuunnos-ohjelma>.

Maanmittauslaitos: Tietoa voimajohtoalueen lunastustoimituksesta. (PDF). [Viitattu 4.3.2014]. Saatavissa: http://www.maanmittauslaitos.fi/sites/default/files/Tietoa_voimajohtoalueen_lunastustoimituksesta.pdf.

Menetelmäopetuksen tietovaranto > Kvantitatiivisten menetelmien tietovaranto > Korrelaatio ja riippuvuusluvut. [Viitattu 13.7.2014]. Saatavissa: <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/korrelaatio/korrelaatio.html>.

Menetelmäopetuksen tietovaranto > Kvantitatiivisten menetelmien tietovaranto > Regressioanalyysin rajoitteet. [Viitattu 13.7.2014]. Saatavissa: <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/regressio/rajoitteet.html>.

Nevanlinna, Antti. 2002. Helsinki: Regressioanalyysi. [Viitattu 29.7.2014]. Saatavissa: <http://www.helsinki.fi/~apploper/spssjatko/regressio/regressio.html>.

Taanila, Aki. 2009. SPSS opas. (PDF). [Viitattu 29.7.2014]. Saatavissa: myy.haaga-helia.fi/~taaak/k/spss.pdf.

Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto: Regressioanalyysi. [Viitattu 12.6.2014]. Saatavissa: <http://www.fsd.uta.fi/metelmaopetus/regressio/analyysi.html>

Muut lähteet:

Alm, Ilkka. 2014. Maankäyttöpäällikkö, Fingrid Oyj. Henkilökohtainen tiedonanto ja tiedonanto sähköpostitse.

Etelä-Savon käräjäoikeus, maaoikeus. Lausumapyyntö.

Fingridin Intra -sivustot -> Asiakkaat ja sidosryhmät -> Julkaisutoiminta -> Yhtiön esittelyaineistot -> Perustarina. 23 s.

Fingridin tiedostot -> Projektit -> Voimajohtohankkeet -> 1958 Hirvisuo-Kalajoki 400 kV.

Hiironen, Juhana. 2014. TkT. Henkilökohtainen tiedonanto.

Maanmittauslaitos, loppukokouksen pöytäkirja toimituksessa 2010-355690 ja toimituskartta sekä korvausvaatimus -asiakirja kiinteistön 831-408-1-62 Pakkasenkallio omistajalta.

Maanmittauslaitos, loppukokouksen pöytäkirja toimituksessa 2010-357976 ja toimituskartta.

Sierla, Sanna. 2014. Asiantuntija, Fingrid Oyj. Tiedonanto sähköpostitse.

Säädösluettelo

Euroopan ihmisoikeussopimus, EIOS

Laki eräistä naapuruussuhteista (26/1920), NaapL

Laki kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta (603/1977), LunL

Laki Suomen Hallitusmuodon muuttamisesta (969/1995), HM

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994), YVA-laki

Luonnonsuojeluasetus (160/1997), LSA

Luonnonsuojelulaki (1096/1996), LSL

Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999), MRA

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), MRL

Muinaismuistolaki (295/1963), MuinaismuistoL

Suomen perustuslaki (731/1999), PL

Sähkömarkkina-asetus (65/2009), SähkömarkkinaA

Sähkömarkkinalaki (588/2013), SähkömarkkinaL

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (713/2006), YVA-asetus

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (VNp 993/1992)

Korkeimman oikeuden tapaukset

KKO 1999:61

KKO 24.5.1999 t. 1291

Liite 1 VOIMAJOHTOJA VARTEN LUNASTETTU KIINTEISTÖJEN KÄYTTÖOIKEUDEN SUPISTUS

Johdon omistajalla on sähkön siirtämiseen tarpeellisten johtojen, pylväiden ja muiden laitteiden rakentamista, käyttöä, tarkastamista, kunnossapitoa, korjaamista ja uusimista varten oikeus:

1. pystyttää ja pitää johtoaukealla sähkönsiirtojohto pylväineen, johtoköysineen ja muine laitteineen sekä tiedonsiirtoon liittyvine laitteineen
2. suorittaa tarpeellisia mittauksia johtoaukealla ja suorittaa maadoituksia, joista aiheutuvat työnaikaiset vahingot korvataan erikseen maanomistajalle
3. pitää johtoaukea vapaana puista, vesoista ja rautatiealuetta lukuun ottamatta muista esineistä, jotka saattavat vaikuttaa häiritsevästi johdon käyttöön ja kunnossapitoon
4. poistaa johtoaukealta rakennukset ja muut rakenteet, joiden paikoillaan pitämisestä tai sinne pystyttämisestä ei ole erikseen sovittu
5. sopivalla tavalla merkitä johtoaukean rajat niin, että ne ovat helposti havaittavissa
6. merkitä reunavyöhykkeillä sekä erityisestä syystä myös johtoalueen ulkopuolella kasvavat puut, jotka korkeutensa takia saattavat olla vaarallisia johdon säilymiselle, ja kaataa tällaiset puut, jollei metsänomistaja itse huolehdi niiden kaatamisesta. Johtoalueen ulkopuolelta tapahtuvasta puiden kaatamisesta aiheutuva vahinko korvataan erikseen maanomistajalle
7. johdon omistajan lukuun työskentelevillä henkilöillä on oikeus jalan tai ajoneuvolla liikkua johtoaukeaa pitkin johtopylväältä toiselle sekä sitä varten tehdä sinne väliaikaisia ajoteitä ja rumpuja, tehdä ja kunnossapitää johtoaukealla olevissa aidoissa tarpeellisia veräjiä sekä käyttää hyväkseen johtoaukealle johtavia kiinteistölle kuuluvia teitä ja polkuja sekä tarvittaessa muitakin alueita kulkemiseen jalan tai moottorikäyttöisillä taikka muilla työkoneilla tai ajoneuvoilla.

Lunastettava käyttöoikeus rajoittaa maa-alueen omistajan oikeuksia seuraavasti:

1. johtopylväiden ja rakenteiden väliin ja kolmea (3) metriä lähemmäksi niiden ulkopuolelle ei saa pystyttää minkäänlaisia rakenteita tai laitteita ja tavallisia aitoja lukuun ottamatta
2. aitoja ei saa kiinnittää pylväisiin eikä tukirakenteisiin
3. ojia tai muita kaivauksia ei saa tehdä eikä tieoikeutta perustaa kolmea (3) metriä lähemmäksi pylväiden rakenteita. Etäisyys luetaan ojan tai kaivauksen luhistumattomasta reunasta
4. johtoaukealla ei saa ilman erityistä lupaa kasvattaa puita eikä pitää rakennuksia tai kahta (2) metriä korkeampia muitakaan rakenteita tai laitteita, tavallisia aitoja lukuun ottamatta. Rakennuksia ei saa rakentaa rakennusrajan määräämää etäisyyttä lähemmäksi johtoaukean keskiviivaa
5. reunavyöhykkeillä kasvavat puut saavat johtoaukean reunassa olla enintään 10 metriä korkeita ja muulla osalla reunavyöhykettä niin paljon sanottua mittaa korkeampia kuin puiden etäisyys on johtoaukean reunasta
6. johtoaukealla ja sen läheisyydessä ei saa harjoittaa sellaista toimintaa, josta saattaa koitua vaaraa johdon käytölle ja kunnossa pysymiselle.